Die Ausscheidung der Chloride bei Carcinomatösen.

Inaugural-Dissertation

welche

zur Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin und Chirurgie

mit Zustimmung

der medicinischen Facultät

der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

am 1. November 1892

nebst den angefügten Thesen

öffentlich vertheidigen wird

der Verfasser

Rudolf Laudenheimer

aus Darmstadt.

Opponenten:

Herr Dr. phil. Eugen Kühnemann.
Herr Cand. med. Hans Gossen.
Herr Cand. med. Oskar Kohnstamm.

Berlin 1892.

Gedruckt bei L. Schumacher.

Die ersten Angaben über das Verhalten der Chloride bei Krebskranken stammen von Rommelaire[1]), der behauptete, dass eine Verminderung der Chlorausscheidung stattfinde. Dies bestätigt Jaccoud[2]) 1887 bei einem Fall von Carcinoma ventriculi, wo der Urin nur 0,72—0,85 g Kochsalz pro Tag enthielt, ein Werth, der so sehr unter dem „physiologischen" stehen soll, dass Jaccoud glaubt, ein „pathognomonisches Merkmal" darin erblicken zu müssen.

In neuester Zeit hat Bouveret[3]) versucht, den Quotienten der Harnstoff- und Chlorausscheidung differentialdiagnostisch zur Unterscheidung von Magenleiden, welche mit Hypersecretion einhergehen, und Magenkrebs, heranzuziehen und giebt für den letzteren Fall eine relative Erhöhung des Chlor an.

Bei keiner dieser Arbeiten wurde die in der Nahrung aufgenommene Chlormenge berücksichtigt. Und doch kann die Verminderung oder Vermehrung der Kochsalzausscheidung an sich nicht das geringste pathologische Interesse haben, da es eine „physiologische" Grenze in Wahrheit kaum giebt. Im Hunger z. B. sinkt die Chlormenge im Urin noch unter die von Jaccoud angegebene Grösse — übrigens handelt es sich in seinem Fall um einen Inanitionszustand — ja das Chlor kann ganz aus dem Urin verschwinden. Andererseits erscheinen bei entsprechend hohem Salzgehalt der Nahrung weit über 20 g Na Cl im Urin.

Mit anderen Worten: die Chlorausscheidung ist, ganz analog der Stickstoffausscheidung, in erster Linie abhängig von der Aufnahme jener

1) Journal de Méd. de chir. et de pharm. 1884. p. 465—482.
2) Semaine médicale. 4. Mai 1887.
3) Revue de Médecine. No. 7. 10. Juillet 1891.

Substanz in der Nahrung, und zwar ist sie unter normalen Verhältnissen der letzteren gleich. Aus diesem von Voit[1]) bewiesenen Satz folgt, dass die einzig mögliche Methode zur Untersuchung des Chlorstoffwechsels, resp. der pathologischen Veränderungen desselben, in der genauen quantitativen Bestimmung und Vergleichung des mit der Nahrung eingeführten und des in Urin und Koth ausgeschiedenen Kochsalzes besteht.

Was speciell den Chlorstoffwechsel bei carcinomatös Erkrankten betrifft, so ist mir nur eine Untersuchung bekannt, die den obigen Anforderungen entspricht: Gärtig[2]) hat bei einem Fall von Speiseröhrenkrebs einen 9tägigen Stoffwechselversuch angestellt. Während dieser ganzen Zeit wurden 0,266 g Cl vom Körper weniger ausgeschieden, als zugeführt worden waren, ein Differenz, die pro Tag berechnet, so klein ist (= 0,029 g), dass sie nicht in Betracht kommt.

Hingegen wurden während dieser neun Tage 42,15 g Stickstoff vom Körper verloren. Dieses durch die Untersuchungen Müller's[3]) und Klemperer's[4]) als für die Krebskachexie characteristisch nachgewiesene „Stickstoffdeficit" schiene hiernach mit dem Kochsalzumsatz in keiner Proportion zu stehen, Immerhin kann ein einziger Fall diese Frage nicht entscheiden. Auch werden die Verhältnisse dadurch complicirt, dass bei dem Patienten Gärtig's Salzhunger vorhanden war.

Eine auf breiterer Grundlage beruhende Prüfung ist um so mehr geboten, als eine Reihe von Thatsachen dafür zu sprechen scheint, dass zwischen N- und Cl-Stoffwechsel eine gewisse gesetzmässige Beziehung besteht. Hierher gehört eine Arbeit von Röhmann[5]), der in acuten fieberhaften Krankheiten die Ausscheidung der Chloride bedeutend herabgesetzt fand und diese „Kochsalzretention" als eine Folge des gesteigerten Eiweisszerfalls anspricht. Indem ich mir eine eingehende Erörterung der Röhmann'schen Hypothese vorbehalte, möchte ich vorläufig nur auf die nahe Analogie zwischen Carcinom und den fieberhaften Zuständen hinweisen. Hier wie dort characterisirt sich der Stoffwechsel durch Höhe der Eiweissconsumption und (in der Regel) erhöhten Wasserreichthum des Körpers. Warum sollte also nicht auch der Umsatz der Chloride in Krebskrankheiten eine der „fieberhaften Kochsaltzretention" entsprechende Beeinflussung erleiden können?

---

1) Voit, Untersuchung über den Einfluss des Kochsalzes etc. auf den Stoffwechsel. München 1860.

2) Gärtig, Fall von Oesophaguscarcinom etc. Dissert. inaug. Berlin 1890.

3) Fr. Müller, Stoffwechselversuche an Krebskranken. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. XVI. S. 496.

4) G. Klemperer, Stoffwechselversuche an Krebskranken. 1890.

5) F. Röhmann, Ausscheidung der Chloride im Fieber. Zeitschr. für klin. Medicin. Bd. I. 1881.

Gegen diesen sonst naheliegenden Analogieschluss spricht allerdings eine tief im Wesen der beiden fraglichen Krankheitszustände begründete Verschiedenheit: Das Fieber acut einsetzend und in wenigen Tagen durch Krise beendigt — das Carcinom eine über Wochen und Monate sich hinschleppende Kachexie! Das während der kurzen Dauer des Fiebers im Körper zurückbehaltene Salz wird durch eine, postfebril gesteigerte Harnsecretion in wenigen „Schüben“ wieder ausgestossen. Was aber bei der exquisit chronisch verlaufenden Carcinose an Chlor im Körper aufgespeichert werden müsste, und was der Organismus mit diesen enormen Salzmengen anfangen sollte, ist schwer zu denken, es sei denn, dass das Salz in den wachsenden carcinomatösen Geschwülsten verwendet oder in den Organen abgelagert würde, wie sich z. B. Rommelaire vorstellt. Nehmen wir hinzu, dass Röhmann bei subacuten, also mehr chronisch verlaufenden Fieberkrankheiten eine veränderte Tendenz der Chlorausscheidung nicht constatiren konnte, so wird die Aussicht, die oben begonnene Vergleichung der febrilen und carcinomatösen Stoffwechselanomalien auch bezüglich des Kochsalzes durchzuführen immer geringer.

Entscheiden kann nur der Versuch, und zwar muss derselbe in erster Linie feststellen, ob beim Carcinomatösen eine Abweichung des Chlorstoffwechsels von der Norm (Chlorgleichgewicht) überhaupt vorkommt; zweitens, wenn diese Eventualität eintritt, ob sie mit der schon erwähnten Anomalie des Eiweissstoffwechsels (Stickstoffdefizit) einhergeht und durch dieselbe nachweislich beeinflusst wird, somit Theilerscheinung einer specifisch cancerösen Abänderung des Gesammtstoffwechsels ist, oder ob sie drittens von localen Bedingungen der Krankheit abhängt. (Chlorreichthum der Krebsgeschwulst?) [1])

---

1) Diese dritte angeführte Möglichkeit hat in der folgenden Darstellung keine weitere Berücksichtigung gefunden, weil sich im Verlauf der Untersuchung genügende andere ursächliche Momente zur Erklärung der Versuchsresultate ergaben. Uebrigens habe ich auch in einer bei Section der Versuchsperson V. (Kobelt) gewonnenen Krebsgeschwulst die Cl-Bestimmung ausgeführt.

Der aus der Leber herausgeschälte Krebsknoten von Taubeneigrösse wog frisch 13,15 g und enthielt 0,04265 g NaCl = 0,324 pCt. Es ist selbstverständlich, dass diese verschwindend geringe Cl-Menge im Cl-Haushalt des Körpers nicht in Betracht kommen kann. In demselben Sinne entscheidet sich die Frage, ob beim Carcinom vielleicht in den Organen Chlor abgelagert würde, durch eine Analyse, die ich in dem gesunden Lebergewebe der nämlichen Leiche ausführte:

Ich fand auf 100 Theile frischer Lebersubstanz 0,0058 g NaCl
auf 100 Theile Trockensubstanz berechnet 0,02687 g.

Zum Vergleich setze ich die Zahlen hierher, die für die Leber eines gesunden Menschen nach einer Angabe in Ranke's „Physiologie“ berechnet sind:

100 Theile frischer Substanz enthalten 0,00587 g NaCl
100 Theile trockener Substanz enthalten 0,02465 g.

Der Chlorgehalt der Leber eines gesunden und eines carcinomatösen Menschen zeigt demnach keinen nennenswerthen Unterschied.

Wenn sich die beiden letzten Voraussetzungen nicht erfüllen, so muss es sich im Falle einer abnormen Cl-Ausscheidung um accidentelle, nicht im Wesen der Krebskrankheit beruhende („specifische") Ursachen handeln. Hier liegt es nahe an eine Störung in den Ausscheidungsorganen zu denken, wie Niereninsufficienz, Stauung etc.

Wo sich eine solche Störung nicht sinnenfällig, etwa als Oedem, manifestirt, wird man häufig durch auffallende Schwankungen in der Urinmenge darauf hingeleitet. Eine sichere Grundlage erhalten solche Beobachtungen nur dadurch, dass man auch die tägliche Zufuhr an Flüssigkeit controlirt und mit der Ausscheidung vergleicht.

Da die aus dieser Vergleichung hervorgehende „Flüssigkeitsbilanz" nicht nur einen regelmässigen Bestandtheil der folgenden Tabellen bildet, sondern auch bei der Beurtheilung unserer Versuchsresultate eine nicht unwichtige Rolle spielt, so ist es wohl nicht überflüssig die grundsätzliche Berechtigung und Bedeutung dieser Bilanz kurz zu erörtern.

Alle stickstoffhaltige Substanz, die den Körper verlässt, wird durch die Niere, und ein geringer Theil in den Faeces ausgeschieden. Die im Schweiss enthaltene Stickstoffquantität ist bekanntlich so klein, dass sie nicht in Betracht kommt, und die Lungen sind dabei überhaupt nicht betheiligt. Genau so verhält es sich mit der Ausscheidung der Chloride. Es giebt demnach die Differenz der in der Nahrung aufgenommenen und der in Urin und Koth ausgeschiedenen Mengen N oder Na Cl wirklich an, um wie viel Gramm Stickstoff oder Chlor der Organismus innerhalb 24 Stunden ärmer bezw. reicher geworden ist.

Hingegen sind an der Ausscheidung des Wassers sowohl Respiration als Transpiration wesentlich betheiligt. Wenn wir die niedrigsten Berechnungen zu Grunde legen (Vierordt[1]) so werden durch die Lunge täglich 330 g Wasser aus dem Körper entfernt; für die Wasserabsonderung durch die Haut giebt Ranke[2]) 500 g als untere Grenze an.

Es ist höchst wahrscheinlich, dass diese am normalen Menschen gewonnenen Zahlen für den kranken Organismus, bei absoluter Bettruhe und Mangel jeder Bewegung, — wofern nicht die in Betracht kommenden Organe pathologisch afficirt sind — noch beträchtlich zu hoch sind.

Diese ganze „insensible Perspiration" musste natürlich bei der Aufstellung unserer Wasserbilanz vernachlässigt werden, und es sind daher die gefundenen Zahlen stets um mehrere hundert ccm zu hoch. Es fragt sich, ob diese Werthe trotzdem für die Beurtheilung des Wasserreichthums des Körpers von Belang sind?

Unter bestimmten Verhältnissen gewiss.

Falck[3]) hat nachgewiesen, dass selbst grosse Mengen aufgenom-

1) Nach Landois, Lehrbuch der Physiologie. 1889.
2) J. Ranke, Grundzüge der Physiologie des Menschen. Leipzig 1872.
3) Archiv für physiol. Heilkunde. Bd. XI. S. 139.

menen Wassers ausschliesslich durch die Nieren ausgeschieden werden, und also die dampfförmige Wasserabgabe nicht dadurch beeinflusst wird. Man darf daher annehmen, dass die Menge des durch die insensible Perspiration entfernten Wassers weder durch die Wasseraufnahme, noch durch die Grösse der Nierenausscheidung wesentlich verändert wird, wenigstens solange, als nicht der Wassergehalt des Körpers unter ein gewisses „physiologisches" Minimum sinkt. Somit stellt die Wasserabgabe durch Haut und Lungen einen individuell annähernd constanten Werth dar. Jedenfalls wird derselbe nicht beträchtlich verschoben durch die bei unsern Versuchen mitwirkenden Faktoren. Denn den Kranken wurde stets Wasser in ausreichender Menge zugeführt (2 bis 3 Liter täglich); die Temperatur der Umgebung war, da die Versuche im Winter angestellt wurden, immer die gleiche (Zimmertemp. 14—16° R.). Profuse Schweissausbrüche wurden nur in einem Fall beobachtet und äusserten dabei eine sehr in die Augen fallende Wirkung auf die Abscheidung des Nierenwassers, so dass diese Ausnahme die Regel bestätigen hilft (Fall VI.). Aus diesen Gründen glaube ich, dass man in den aufgezeichneten Zahlen der Wasserbilanz [1]), in der That einen einigermassen zutreffenden Ausdruck der Schwankungen erblicken darf, denen der Wassergehalt des Körpers der Versuchsperson unterliegt.

Unter Zugrundelegung der oben entwickelten Gesichtspunkte wurde demnach neben dem Chlorstoffwechsel stets auch der Stickstoff- und Wasserumsatz des Körpers thunlichst beachtet.

Die Methodik der Stoffwechselversuche ist durch die grundlegenden Arbeiten Voit's nach allen Richtungen hin festgestellt; dennoch dürfte es nicht überflüssig sein mit Beziehung auf unseren speciellen Fall einige Bemerkungen über diesen Gegenstand vorauszuschicken, da es leider nicht immer möglich war allen Forderungen des exacten Stoffwechselphysiologen zu genügen.

---

1) Da die Zahlen dieser Rubrik in den nachfolgenden Tabellen demnach keinen absoluten, sondern nur Vergleichswerth haben (sie sind immer um die unbekannte Grösse der dampfförmigen Wasserabgabe zu hoch!), so hat auch das beigesetzte Vorzeichen nicht die Bedeutung, dass die betreffende Zahl dem Gewinn oder Verlust zugerechnet werden muss. Es besagt nur, dass die Wasserausscheidung im Urin und Koth grösser (—) bezw. kleiner ist (+) als die Wasseraufnahme. Im ersteren Falle ist natürlich immer auch die Gesammtwasserabgabe grösser als die Aufnahme. Hingegen kann event. bei positivem Vorzeichen unserer Bilanz der Körper trotzdem Wasserverlust haben, wenn nämlich die dampfförmige Abgabe einen höheren Werth darstellte als die den Ueberschuss der aufgenommenen über die durch Urin und Koth entfernte Wassermenge ausdrückende, und daher mit (+) bezeichnete Bilanzzahl.

Unser Versuchsobject ist der kranke Mensch. Beim Carcinom zumal haben wir es zu thun mit einem langwierigen Siechthum, wo bei heftigen andauernden Schmerzen und zunehmendem Kräfteverfall das Sensorium meist ungetrübt ist. Der Kranke hat gewöhnlich ein ziemlich lebhaftes Bewusstsein von seinem schlimmen Zustand, er ist übel gelaunt und hat in der Regel sehr schlechten Appetit.

Unter solchen Umständen muss die Forderung einer gleichmässigen Nahrungszufuhr, wie sie zur Herstellung möglichst einfacher Versuchsbedingungen wünschenswerth wäre, wenn nicht unausführbar, so doch unmenschlich erscheinen. Es ist unerlässlich in der Zusammensetzung der Nahrung eine etwas weitergehende Mannichfaltigkeit zu gewähren und auch in der Menge der täglich aufzunehmenden Nahrung einen gewissen Spielraum zu lassen. Soweit es unter diesen Einschränkungen möglich war suchte ich im übrigen die täglich eingenommene Chlormenge thunlichst auf gleichem Niveau zu halten, während der Stickstoff- und Wassergehalt bei der Auswahl der Speisen erst in letzter Linie berücksichtigt wurden.

Die Patienten bekamen grösstentheils flüssige Nahrung, nämlich Milch, Suppen, Eier. Die Milch, deren Aufnahme nicht an bestimmte Mahlzeiten gebunden war, tranken die Kranken unter Tags aus einem calibrirten Trinkgefäss von 500 ccm Inhalt, das niemals eher nachgefüllt wurde, als bis es völlig ausgetrunken war. Die feste Nahrung wog ich den Kranken zu den einzelnen Mahlzeiten meistens selbst zu. Im Behinderungsfall wurde dies durch eine zuverlässige Person des Wartepersonals besorgt. Was übrig blieb, wurde wiederum genau abgewogen und von dem ersten Wägungsergebniss abgerechnet.

Sämmtliche Kranke lagen während der Dauer des Versuches im Bett. Der Urin wurde in 24 stündigen Perioden von 7 zu 7 Uhr Morgens aufgesammelt. Am Abend vor Beginn des Versuchs wurde der Darm durch Eingiessung oder Ol. Ricini entleert. Ebenso am Morgen nach dem letzten Tag einer Versuchsreihe, falls nicht regelmässiger täglicher Stuhlgang stattfand. In den aufgesammelten Kothmengen wurde summarisch die NaCl- und N-Bestimmung ausgeführt und für den einzelnen Tag der Mittelwerth berechnet.

Da bei zwei Patienten starker Auswurf bestand, so wurde in diesen Fällen auch im Sputum der Chlorgehalt festgestellt, erwies sich jedoch als so gering, dass er füglich vernachlässigt werden darf. Bei Krause (Fall III.) wurden innerhalb acht Tagen ca. 100 ccm Sputum entleert, die im Ganzen nur 0,383 g NaCl enthielten.

Bei dem anderen Fall (Skalawsky) wurde zweimal die an je einem Tag entleerte Sputummenge analysirt:

Am 3. Nov. 1891 in 20 ccm = 0,1182 g NaCl. Am 10. Nov. 1891 in 30 ccm = 0,1250 NaCl.

Die ausführlichen Belege über den Chlorgehalt der Nahrungsmittel, nebst Beschreibung der chemischen Methoden sind am Schluss dieser Arbeit zusammengestellt.

Versuche.

I. Versuch.

Frau Schröter, 54 Jahre. Carcinoma cervicis.

Mittelgrosse, auf das äusserste abgemagerte Frau. Die Diagnose ihres jetzigen Leidens wurde bereits vor einem Jahre in der Universitätsfrauenklinik gestellt.

Patientin wurde zuletzt in der gynäkologischen Abtheilung der königlichen Charité behandelt und am 5. December 1891 von da wegen Auftreten eines Erysipels nach der Infectionsstation (I. med. Klinik) verlegt.

Bei Beginn des Versuchs ist das Erysipel bereits völlig abgelaufen. Patientin hat seit dem 9. December nicht mehr gefiebert.

Oedeme sind nicht vorhanden.

Nahrung: Patientin nimmt, ausser etwas Schrippe, nur flüssige Speisen, 1—2 Ltr. Milch täglich, Suppen mit Ei, bis zu 1 Ltr. dünnen Kaffeeaufguss, Brunnenwasser (in abgemessenen Mengen, Portion à 200 ccm) und 140 ccm Sherry.

Der Calorienwerth dieser Nahrung beträgt durchschnittlich 800—900 Cal. pro die.

Ausscheidungen: Da Patientin nicht im Stande ist, ihre Blase willkürlich zu entleeren, wird aller Urin mittelst Katheter entnommen und zwar so, dass die letzte zu einem Versuchstag gerechnete Harnportion am nächsten Morgen um 6 Uhr entleert wird. Stuhlgang regelmässig jeden zweiten Tag.

Patientin erhält täglich eine Scheidenausspülung mit Kreolin. Das mit der Ausspülungsflüssigkeit herausgelangende jauchig riechende Secret enthält nur Spuren Cl und bleibt daher unberücksichtigt.

(Die hierhergehörige Tabelle s. umstehend S. 10 u. 11.)

Ergebniss des I. Versuchs.

Während des 5 tägigen Versuchs schwankt die Salzzufuhr etwa zwischen 5 und 6 g. Am 2. und 4. Tag ist sie etwas höher, am letzten Tag am niedrigsten. Hierzu scheint die Cl-Ausscheidung im Urin in keinem directen Verhältniss zu stehen. Letztere ist am 1. Tag absolut, wie relativ zur Aufnahme am grössten, was offenbar von der salzreicheren Nahrung vor Beginn des Versuchs herrührt. Am 2. Tag wird die Ausscheidung trotz der erhöhten Einnahme niedriger, am 3. Tag besteht beinahe Gleichgewicht, ebenso am letzten.

Dazwischen liegt die ansehnliche Retention des 4. Tages, für die wir wohl das geringe abendliche Fieber von 38,5 ° nicht direct verantwortlich machen können; wenigstens übt dasselbe hier, wie auch am 14. December auf den N-Stoffwechsel keinen sichtbaren Einfluss aus. Hingegen bleibt an dem in Rede stehenden Tag — 16. December — eine sehr beträchtliche Menge Wasser im Körper zurück, sei es in Folge des Fiebers („fieberhafte Wasserretention“ der acuten Infectionskrankheiten!) sei es als Vorbote der nach Beendigung des Versuchs aufgetretenen Oedeme.

Tabelle zu

Versuchstag No.	Datum. 1891	Ausgabe. Urin Menge ccm	Spec. Gewicht.	NaCl g	N g	Koth[3]) Menge g	N g	Flüssigkeit Urin + Koth. ccm
I.	13. Dec.	2210	1009	6,52	—	320	—	2500
II.	14. „	2330	1010	5,17	11,42	0	2,096	2330
III.	15. „	2400	1009	5,82	10,48	65		2450
IV.	16. „	2000[1])	1009	4,61	10,05[2])	0		2000
V.	17. „	2020	1009	4,64	9,62	102		2110
I.—V.	13.-17.Dec.		Sa.	26,76	—		—	11390
II.—V.	14.-17.Dec.		Sa.	—	41,57		2,096	—
			Mittel pro Tag	5,35	10,39		0,52	2288

Dieser Koincidenz von Chlor- und Wasseransatz, die wir auch bei unseren ferneren Versuchen öfter beobachten konnten, steht freilich das umgekehrte Verhalten der entsprechenden Grössen am 1. Versuchstage entgegen. Im letzteren Fall kommt jedoch der schon erwähnte Umstand hinzu, dass der vor Beginn des Versuchs chlorreichere Körper sich mit der neuen chlorärmeren Kost in's Gleichgewicht setzen muss, wobei stets Cl mehrausgeschieden wird. Der Versuch wird am 18. December abgebrochen, da sich in der linken Knöchelgegend ein rasch zunehmendes Oedem zeigt.

Beim Zusammenfassen unserer Reihe bleibt die NaCl-Menge des Urins um 1,84 g hinter der Aufnahme zurück. Der Salzgehalt des Kothes der ganzen Versuchszeit, wenn wir ihn nach meinen anderen Analysen abschätzen dürfen, käme mit ca. 2 g noch in Abzug. Es ergiebt sich demnach vielleicht ein ganz geringes Plus zu Gunsten der Ausgabe. Eine merkliche Abweichung vom normalen Verhalten des Salzstoffwechsels ist aus diesem Versuche zweifellos nicht zu ersehen.

Was den Eiweissumsatz betrifft, so werden im Durchschnitt über 2 g N täglich verloren. Ob wir dieses immerhin beträchtliche N-Deficit einem speciellen Einfluss der im vorliegenden Fall allerdings sehr weit

1) An diesem Tage ging der Kranken unwillkürlich etwas Urin ab, bevor noch der Katheter eingeführt werden konnte. Die so verlorene Menge ist auf ca. 300 ccm zu schätzen, welche bei Aufstellung obiger Zahl, sowie der NaCl-Ausgabe mit verrechnet sind.

2) Die N-Bestimmung an diesem Tage missglückte. Es wurde das Mittel der N-Ausscheidung des vorhergehenden und des folgenden Tages in die Berechnung eingesetzt.

Versuch I.

Einnahme.			Bilanz.			Temperatur	
NaCl	N	Flüssigkeit.	NaCl[3])	N	Flüssigkeit[4])	Morgens	Abends
g	g	ccm	g	g	ccm	Grad Celsius	
5,47	—	3390	— 1,05	—	(+) 890	36,7	37,0
6,64	9,88	2940	+ 1,47	— 1,54	(+) 610	38,3	39,0
5,64	8,50	2940	— 0,018	— 1,92	(+) 490	36,9	37,0
6,26	8,69	3160	+ 1,65	— 1,36	(+) 1160	37,1	38,5
4,59	8,41	2340	— 0,05	— 1,21	(+) 230	37,5	37,5
28,60	—	14770	+ 1,84	—	3380		
—	35,54	—	—	— 8,126	—		
5,72	8,88	2954	+ 0,368	— 2,031	(+) 676		

vorgeschrittenen carcinomatösen Intoxication zuzuschreiben haben, oder ob man den geringen Calorienwerth der Nahrung wenigstens theilweise dafür verantwortlich machen soll, ist schwer zu entscheiden. Die N-Zufuhr an sich ist jedenfalls ausreichend; dass die durchschnittliche Calorienmenge von 800—900 principiell den Bedarf eines so sehr herabgekommenen Körpers zu decken im Stande ist, steht nach Klemperer's Untersuchungen[5]) fest; für den einzelnen Fall lassen sich jedoch sichere Schlüsse hieraus nicht ziehen.

II. Versuch.

Behr, 67 Jahre. Carcinoma coli et hepatis.

Mittelgrosser, magerer Mann, von kachektischem Aussehen; klagt über Schmerzen im rechten Hypochondrium. Es besteht leichter Icterus. Dem oberen Theil des Colon ascendens entsprechend ist ein deutlicher Tumor zu fühlen, der sich von der Leber nicht abgrenzen lässt. Oedeme nicht vorhanden.

Nahrung: Patient nimmt nur Flüssiges zu sich. Er trinkt täglich über 1 Ltr. Milch; ausserdem bekommt er noch Milchsuppe und rohe Eier.

Stuhlgang erfolgt täglich einmal, nur nach Eingiessung. Die Mengen sind äusserst gering. Der Koth ist zu ganz dünnen Würstchen geformt. Da Patient bereits am 10. Januar das Krankenhaus verliess († am 23. Januar 1892) stellt die kurze Untersuchungsreihe eigentlich nur einen orientirenden Versuch dar.

---

3) Der zur NaCl-Bestimmung vorbereitete Koth wurde durch ein Versehen weggeschüttet. Die Cl-Ausscheidung des Kothes musste daher bei Aufstellung der NaCl-Bilanz vernachlässigt werden. Der gesammte in den Tagen vom 13.—17. Dec. entleerte Koth hatte 58,30 g Trockengewicht.

4) Ueber die Bedeutung des Vorzeichens in dieser Rubrik vergl. die Anmerk. auf S. 7.

5) Zeitschrift für klin. Medicin. Bd. XVI. S. 550. 1889.

Tabelle zu Versuch II.

		Urin		NaCl		
Versuchstag No.	Datum. 1892.	Menge. ccm	spec. Gewicht	Einnahme g	Ausgabe g	Gewicht Pfd.
	7. Januar	1700	1010	—	5,53	am 2. Januar 94
I.	8. „	1900	1010	4,28	5,91	
II.	9. „	1200	1016	3,85	3,98	92
III.	10. „	1500	1015	4,73	3,24	
I.—III.	8.—10. Jan.	—	Sa.	12,86	13,04	

Bilanz = — 0,18 g NaCl.

Ergebniss des II. Versuchs.

Diese Versuchsreihe musste wegen Entlassung des Patienten leider schon am 4. Tage abgebrochen werden. Sie zeigt uns am ersten Tag eine relativ hohe Kochsalzabgabe, die auch hier auf die, in der vorangegangenen Zeit stattgefundene höhere Zufuhr zurückweist (vergleiche auch am 7. Januar!) Diese erste Zahl verschuldet wohl auch das geringe Ueberwiegen der Ausscheidung, wenn wir aus den Tagen vom 8. bis 10. Januar die Summe ziehen.

Der Koth, dessen Menge während der Versuchszeit nur wenige Gramme betrug, würde obiges Resultat um ein Kleines im Sinne einer Salzmehrausscheidung beeinflussen.

Die N-Ausscheidung wurde in diesem Falle nicht controlirt; doch deutet der Gewichtsverlust von 1 kg in der Versuchswoche an, dass auch hier Eiweiss vom Körper verloren wird.

Ein Hinweis darauf, dass der Cl-Stoffwechsel dieses Krebskranken sich irgendwie anders verhielte, als der eines Gesunden, ist in diesem kurzen Versuch jedenfalls nicht enthalten.

III. Versuch.

Frau Mix, 63 Jahre. Carcinoma Uteri et cervicis.

Mittelgrosse, kräftig gebaute Frau, mit ziemlich starkem Panniculus. Das Gesicht ist sehr blass und erscheint etwas gedunsen.

Oedeme sind nicht zu constatiren.

Die Diagnose ihres Leidens wurde in der gynäkologischen Abtheilung der königlichen Charité sichergestellt. Von dort wurde Patientin am 27. October wegen eines acuten (Carbol?) Exanthems nach der Infectionsstation der I. med. Klinik verlegt. Das Exanthem war bereits am 30. October verschwunden. Fieber bestand überhaupt nicht.

Nahrung nahm Patientin ziemlich regelmässig zu sich.

Sie bekam täglich gegen 1 Ltr. Milch; ausserdem Suppen, Eier und Schrippe, 140 ccm Sherry, sowie 200—600 ccm Brunnenwasser. An einem Tag ass sie gekochte Kartoffeln.

Ausscheidungen: Der Urin enthielt öfter blutige Beimengung (aus dem Uterus) und in den letzten Tagen Eiweiss.

Stuhlgang erfolgt nur nach Eingabe von Ol. Ricini.

(Die hierhergehörige Tabelle s. umstehend S. 14 u. 15.)

Ergebniss des III. Versuchs.

Abgesehen von einer 2 tägigen Vorbereitungszeit (4. und 5. November), gliedert sich der 8 tägige Stoffwechselversuch bei Betrachtung der NaCl-Bilanz auf den ersten Blick in zwei, scharf gegeneinander abgesetzte Perioden von gleicher Dauer. Während der ersten 4 Tage (6. bis 9. November) werden durchschnittlich 2,66 g Salz täglich vom Körper verloren. Da am 1. Versuchstage (6. November) annähernd Cl-gleichgewicht besteht, so vertheilt sich der enorme Kochsalzverlust von mehr als 10 g eigentlich nur auf die 3 folgenden Tage, deren durchschnittliche Mehrausscheidung demnach noch viel bedeutender ist.

Am 10. November sinkt die Ausscheidung plötzlich fast um die Hälfte, bei nahezu gleicher Salzzufuhr, und es bleiben von da ab bis zum 14. November pro Tag durchschnittlich 2,59 g im Körper zurück, so dass am Ende der 8 Tage wieder alles Verlorene ersetzt ist.

Beide Thatsachen sind gleich merkwürdig und fordern dazu auf, nach speciellen Ursachen zu forschen.

Zunächst wäre man geneigt, die Mehrausscheidung der ersten Tage auf Rechnung einer vorangegangenen kochsalzreicheren Kost zu setzen. Dem widerspricht jedoch, dass der Körper bereits am 6. November, nach 2 Tagen gleichmässigen Salzregimes (4. und 5. November), im Cl-Gleichgewicht steht. Man könnte ferner denken an eine postfebrile Steigerung der Chlorabgabe[1]), in der ersten Periode. Dazu würde auch die ausserordentlich grosse Wasserabgabe sehr wohl passen — jedoch hat niemals Fieber bestanden, seitdem Patientin krank ist, und ausserdem bliebe noch immer der enorme Cl- Ansatz von 10,36 g in der 2. Periode unerklärt.

Ein solcher Ansatz kann, wie Röhmann auf Grund eines Thierversuchs angiebt, durch sehr erhöhte Eiweisszufuhr bewirkt werden; auch diese Deutung trifft hier nicht zu, da im 2. Abschnitt des Versuchs sogar weniger N eingenommen wird.

Hingegen bietet sich bei Betrachtung der Flüssigkeitsbilanz ein eigenthümliches Seitenstück zu dem Verhalten des Cl-Umsatzes dar. Dem Cl-Deficit der ersten 4 Tage entspricht die niedrige Durchschnittszahl von etwa 300 ccm pro Tag, während in der Periode des Cl-Ansatzes

1) Vergl. Röhmann, sowie Fr. Müller a. a. O.

Tabelle zu

Versuchstag. No.	Datum 1891	Ausgabe. Urin. Menge g	Spec. Gewicht	NaCl g	Koth Menge g	NaCl g	Flüssigkeit. Urin + Koth. ccm
	4. November	1100 (?)	1009	—	0	0	—
	5. „	2900	1010	13,74	607	1,860	—
I.	6. „	1800	1010	8,95	0	0	1800
II.	7. „	2500	1010	14,65	0	0	2500
III.	8. „	2300	1010	11,43	311		2600
IV.	9. „	2200	1011	11,40	?[1]		2200[1]
						2,248	
V.	10. „	1500	1012	6,34	0		1500
VI.	11. „	1400	1012	6,44	0		1400
VII.	12. „	2000	1011	9,48	482		2450
VIII.	13. „	1100	1014	6,25	377	1,287	1450
I—VIII.	6.—13. Nov.			Sa. 74,94		3,535	15900
				Mittel pro Tag 9,367		0,442	1988
I.—IV.	6.—9. Nov.			Sa. 46,43		—	9100
				Mittel pro Tag 11,608		0.442	2275
V.—VIII.	10.—13. Nov.			Sa. 28,51		—	6800
				Mittel pro Tag 7,128		0,442	1700

900 ccm Flüssigkeit täglich weniger ausgeschieden werden als aufgenommen wurden.

Von dem beinahe 3 l Flüssigkeit, welche die Versuchsperson täglich zu sich nimmt, entgehen in jenen Tagen nur 300 ccm der Ausscheidung durch Darm und Niere; und wenn wir die einzelnen Tage betrachten, so würden am 7. und 9. December sogar noch etwas mehr Wasser per renes ausgeschieden, als in der Nahrung aufgenommen wurden!

---

1) Ein am 9. Nov. Abends entleerter Stuhlgang ging verloren und fehlt daher in der Berechnung. Die übrigen in der Zeit vom 6—13. Nov. entleerten Stühle wurden in 2 Portionen analysirt. Der hieraus berechnete Tagesmittelwerth wurde zur Aufstellung der NaCl-Bilanz benutzt. Der Wassergehalt des verlorenen Kothes fehlt natürlich in der Aufstellung der Flüssigkeitsausgabe. Die Zahl 2200 ist daher zu klein, folglich die Bilanz zu gross.

Versuch III.

Einnahme.			Bilanz.			Bemerkungen.
NaCl	N	Flüssigkeit	NaCl	N[2])	Flüssigkeit	
g	g	ccm	g	g	ccm	
—	—	—	—		—	
—	—	—	—		—	
9,31	14,76	2600	— 0,08		(+) 800	I. Periode.
8,83	13,09	2440	— 6,26		(—) 60	
9,70	15,78	2740	— 2,17		(+) 140	
9,89	12,75	2460	— 1,95		(+) 260[1])	
9,08	13,70	2540	+ 2,30		(+) 1040	II. Periode.
11,47	12,66	2540	+ 4,59		(+) 1140	
9,09	13,79	2740	— 0,83		(+) 290	
10,99	11,68	2540	+ 4,30		(+) 1090	
78,36		20600	— 0,115		(+) 4700	
9,795		2575	— 0,014		(+) 587	
37,73	56,38	10240	— 10,46		(+) 1140	I. Periode.
9,433		2560	— 2,665		(+) 285	
40,63	51,83	10360	+ 10,36		(+) 3560	II. Periode.
10,158		2590	+ 3,590		(+) 890	

Wo bleibt da aber die „insensible Perspiration“? Dass dieselbe unmöglich ganz sistiren kann, geht aus bekannten physiologischen Ueberlegungen hervor, (wie auch aus unserer eigenen klinischen Beobachtung; denn von einem auffallenden Trockenwerden der Haut etc. ist nichts zu bemerken). Auch ist nach Versuchen von Falk (siehe oben) das Verhältniss zwischen der Wasserausscheidung durch Nieren einer- und Haut und Lunge andererseits durchaus nicht derart, dass sie etwa vicariirend für einander eintreten können.

Es bleibt somit keine andere Annahme übrig, als dass das durch Haut und Lunge abdampfende Wasser, — dessen Menge, mögen wir sie

2) Die im Urin ausgeführten N-Bestimmungen sind leider nicht zu verwerthen, da sich bei nachträglicher Controle ergab, dass eines der benutzten Reagentien (Schwefelsäure) verunreinigt war.

noch so gering anschlagen immerhin mehrere Hundert ccm beträgt — da es aus der Zufuhr nicht gedeckt werden kann, dem Körper entzogen wird; der Organismus wird wasserärmer.

Leider musste man aus äusseren Gründen darauf verzichten, die Kranke einer mehrmaligen Wägung zu unterziehen; man hätte dann in der ersten Versuchsperiode zweifellos eine Gewichtsabnahme constatiren können und in der zweiten wahrscheinlich eine Zunahme. Denn diese zweite Periode ist geradezu eine Probe auf Exempel:

Die Urinsecretion bei gesteigerter Wasseraufnahme auffallend verringert.

Die sichtbare Wasserausscheidung bleibt am 10., 11. und 13. November jedesmal um etwa 1100 ccm hinter der Aufnahme zurück.

Diese enorme Menge müsste also täglich durch die insensible Perspiration aus dem Körper entfernt werden. Wir dürfen wohl annehmen, dass diese Zahl die Leistungsfähigkeit der Wasserausscheidungsorgane zweiten Ranges wesentlich überschreitet, zumal Schweissausbrüche oder ähnliche Anomalien nicht beobachtet wurden. Es muss daher in dieser zweiten Periode Wasser im Körper zurückbleiben, der Körper wird wasserreicher.

Diese ganze Deduction beruht auf der in der Einleitung ausführlicher erörterten Voraussetzung, dass, während der ganzen Versuchszeit die Summe des durch Haut und Lunge täglich abdampfenden Wassers innerhalb nicht allzuweiter Grenzen schwankt und daher namentlich gegenüber den sehr grossen Schwankungen, denen die Nierensecretion unterliegt, als eine einigermassen constante Zahl angesehen werden darf.

Wie hoch wir diese Constante ansetzen, ist gleichgültig für unsere Vorstellung von dem Wasserreichthum des Körpers. Je höher wir z. B. den Wasserverlust der ersten Periode anschlagen, um so niedriger berechnet sich die Wasserretention der zweiten. Der Grund für die Wasserretention in der zweiten Periode ist, da namentlich in den letzten Tagen der Harn starke Eiweissreaction gab, wahrscheinlich in einer Insufficienz der Nieren zu suchen.

Die Ursachen für das gegentheilige Verhalten der Secretion in der ersten Periode liegen nicht ganz klar; vielleicht ist diese auffallende „Wasserausstossung“ als Reaction auf eine frühere, der zweiten Periode entsprechenden Nierenattake, aufzufassen.

Diese möglichen Ursachen sind übrigens für das Verständniss unserer Kochsalzcurven irrelevant.

Dahin führen uns jedenfalls die vorhin angestellten Ueberlegungen, dass wir uns gezwungen sehen Salz- und Wasserausscheidung zu einander in Beziehung zu setzen: Wasserverlust und Salzverlust des Körpers auf der einen Seite, Wasserretention und Kochsalzretention auf der andern.

IV. Versuch.

Krause, 53 Jahre. Carcinoma pulmon. et mediastini.

Grosser, sehr kräftiger Mann, von leidendem, jedoch nicht besonders kachektischem Aussehen.

Bei Beginn des Versuchs waren sichtbare oder tastbare Oedeme nicht vorhanden, nur die Augenumgebung schien leicht hydropisch. Hingegen hat vor 2 Wochen ein starkes Oedem des rechten Armes bestanden, das auf Gebrauch von Digitalis (3 g) und darnach Liq. Kal. acet. 10,0 : 200,0 verschwunden war (Patient hat in der Woche vor dem Versuch 7 Pfd. an Gewicht abgenommen!). Vom 31. Jan. ab wird letzteres Medicament ausgesetzt. Patient erhält während der Versuchszeit 100 ccm Sat. citric. pro die; ausserdem Morphium und Sulfonal zum Schlafen.

Fieber nie vorhanden; mässig starke Dyspnoe.

Nahrung: Patient isst auf Zureden ziemlich regelmässig, jedoch ohne Appeti. Er bekommt täglich 1—2 Ltr. Milch, mittags und abends Suppe, Eier und Schrippet an einigen Tagen rohes gehacktes Rindfleisch und geräucherte Leberwurst. An Getränken nimmt er 300 ccm Selterswasser und 140 ccm Sherry täglich zu sich.

Patient starb den 19. Februar 1892.

Auszug aus dem Sectionsprotokoll.

Tumor carcinomat. pulmon. dext. et mediast. ant. Tumor metastic. renis sinist. Oedema pulmon. sinist. Oedema brachii dext. ex compressione venae brachialis et supraclavicularis. Cyanosis renum, lienis. Hydrothorax et hydropericard. sinist.

(Die hierhergehörige Tabelle s. umstehend s. 18 u. 19.)

Ergebniss des IV. Versuchs.

Dieser Versuch bildet ein merkwürdiges Analogon zu dem vorigen, indem er gleichfalls durch auffallende Schwankungen des Flüssigkeitsstoffwechsels komplicirt ist.

Das wechselnde Verhalten der Flüssigkeitsausscheidung überrascht uns hier um so weniger, als bei diesem Kranken Oedeme bereits früher bestanden haben. Zur Zeit als der Versuch begann, waren dieselben jedoch unter Einwirkung von Digitalis und liq. Kal. acet. (wenigstens für Auge und Tastsinn) geschwunden.

Da nach Bunge[1]) den Kalisalzen eine energische Wirkung auf die Chlornatrium-Ausscheidung zukommt, so wurde jenes Medicament einen Tag vor Beginn des Versuches und während der ganzen Dauer desselben weggelassen. Bereits am zweiten Versuchstag (2. Februar) macht sich eine Abnahme der Diurese bemerkbar, jedoch zu gering, um das mehrere Gramm betragende NaCl-Deficit im Urin zu erklären, zumal auch schon am ersten Versuchstag die relative Cl-Abgabe vermindert ist.

Wahrscheinlicher ist, dass es sich um die Nachwirkung des Kalisalzes handelt. Wenn wirklich, wie Bunge's Versuche darthun, das Kali

1) Zeitschrift für Biologie. Bd. 9. S. 104. 1873. u. Bd. 10. 1874. Vergl. auch Bunge's Lehrbuch der physiolog. Chemie. 2. Aufl. Leipzig 1889.

Tabelle zu

Ausgabe.

Versuchs-Tag. No.	Datum. 1892	Urin. Menge ccm	spez. Gewicht	NaCl g	N g	Koth. Menge g	NaCl g	N g	Flüssigkeit. Urin u. Kot ccm
	31. Jan.	1400	1020	9,97	12,23	266	0,289	2,28	1640
I.	1. Febr.	1420	1018	10,17	10,17	150[1]			1570[1]
II.	2. „	1150	1018	9,13	(10,44)[2]	191[1]			1330[1]
III.	3. „	1100	1020	10,29	10,71	210			1300
IV.	4. „	750	1024	7,47	9,52	395	1,980[3]	4,65	1120
V.	5. „	650	1030	5,37	10,10	340			980
VI.	6. „	800	1028	6,94	10,52	112			900
I.—VI.	1.—6. Febr.	Sa.		49,37	61,46		2,94	6,96	7200
		Mittel pr. Tag		8,23	10,24		0,49[3]	1,16	1200
I.—III.	1.—3. Febr.	Sa.		29,59	31,32				4200[1]
		Mittel pr. Tag		9,86	10,44		0,49	1,16	1400
IV.—VI.	4.—6. Febr.	Sa.		19,78	30,14				3000
		Mittel pr. Tag		6,59	10,05		0,49	1,16	1000

die Natronsalze aus dem Körper austreibt und um diese unentbehrlichen Körperbestandtheile zu ersetzen eine kompensatorisch vermehrte Aufnahme besonders des Chlornatrium instinktmässig in der Nahrung stattfindet, so ist es nicht zu verwundern, dass der durch Kaliwirkung an Kochsalz verarmte Organismus unseres Kranken, dem gleichzeitig mit dem Aussetzen des Kalimedicaments eine kochsalzärmere Kost verordnet war, sein noch nicht völlig gesättigtes Bedürfniss nach Natron zu befriedigen sucht, in dem er einen Theil des Nahrungskochsalzes an sich reisst, d. h. es vor der Ausscheidung durch die Niere bewahrt.

1) Am 1. und 2. Februar ging je 1 Stuhlgang verloren. Die hierzugehörige Flüssigkeitsmenge fehlt daher in der Berechnung der Flüssigkeitsausgabe bezw. -Bilanz. Letztere ist demnach an diesen Tagen zu hoch angesetzt.

2) Am 3. Februar wurde der N-Gehalt des Urins nicht bestimmt. In der Tabelle wurde der Durchschnitt der N-Ausscheidung des vorhergehenden und des folgenden Tages eingesetzt.

Versuch IV.

Einnahme.			Bilanz.			Bemerkungen.
			Kot mitgerechnet.			
NaCl g	N g	Flüssigkeit. ccm	NaCl g	N g	Flüssigkeit. ccm	
—	—	2000	—	—	380	Gewicht am 30. I. 147 Pfd. (= — 9 Pfd.)
13,41	15,03	2300	+ 2,75	+ 3,70	730[1])	
13,31	19,29	2250	+ 3,69	+ (7,69)[3])	920[1])	
11,87	15,92	1920	+ 1,09	+ 4,05	620	
12,29	15,85	1940	+ 4,33	+ 5,17	820	Beginnendes Oedem des u. Arms.
17,07	18,60	2720	+ 11,21	+ 7,34	1740	
13,08	11,90	2240	+ 5,65	+ 0,22	1340	Gewicht 153 Pfd. (= + 6 Pfd.)
81,03	96,59	13370	+ 28,72	+ 28,17	6170	
13,50	16,09	2230	+ 4,79	+ 4,69	1028	
38,59	50,24	6470	+ 7,53	+ 15,44	2270	I. Periode.
12,86	16,74	2157	+ 2,51	+ 5,15	757[1])	
42,44	46,35	6900	+ 21,19	+ 12,73	3900	II. Periode.
14,15	15,45	2300	+ 7,06	+ 4,24	1300	

Am 4. Februar aber, wo doch eine derartige Nachwirkung des essigsauren Kali kaum mehr angenommen werden darf, sinkt die NaCl-Ausscheidung plötzlich noch beträchtlich. An demselben Tage wird oedematöse Anschwellung des rechten Armes konstatirt, die in den folgenden Tagen rasch zunimmt. Dem entsprechend werden auch am 5. und 6. Februar bei stark verminderter Urinsecretion 11,21 resp. 5,65 g NaCl im Körper zurückbehalten.

Auch die während der ganzen Versuchszeit verminderte N-Ausscheidung deutet an, dass eine bedeutende Stauung im Körper stattfinden muss. Aber diese Eiweissretention besteht schon vom ersten Tag des Versuchs und ist, wenn wir vom letzten Tage absehen den ganzen Ver-

3) Vom 3.—6. Februar wurden sämmtliche Stühle aufgehoben und in Summa analysirt. Während dieser Zeit wurden im Koth ausgeschieden 1,980 g NaCl und 4,65 g N. Die aus diesen Zahlen berechneten Tagesmittelwerthe wurden auch für den 1. und 2. Februar in die Berechnung eingesetzt.

such hindurch annähernd gleich gross, kann also mit dem oben erwähnten plötzlichen Absinken der NaCl-Ausscheidung nicht wohl in kausalem Zusammenhang stehen. Dagegen scheint es naheliegend die am vierten Tag durch Oedembildung sich manifestirende Wasserretention mit der gleichzeitig einsetzenden NaCl-Retention in Verbindung zu bringen. Zusammenfassend müssen wir auch in diesem Fall eine tiefgehende Störung der gesammten Ausscheidungsverhältnisse constatiren.

Es muss unentschieden bleiben, ob die Circulations- und die Sekretionsorgane hierfür verantwortlich zu machen sind, da die Sektion an beiden Organsystemen pathologische Veränderungen ergeben hat. (Vergleiche oben Sectionsbericht!)

Wichtig ist für uns nur zu wissen, dass locale („mechanische") Ursachen für die gefundene Stoffwechselstörung vorhanden sind, und dass wir daher nicht genöthigt sind zur Erklärung der gefundenen Kochsalzretention auf eine allgemeine, den ganzen Chemismus des Körpers beeinflussende Intoxication zurückzugreifen, wie wir sie bei dem oben erwähnten N-Deficit Müller's annehmen müssen. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass während des ganzen Versuchs, obwohl die Höhe der N-Zufuhr nicht unbeträchtlich wechselt, die N-Ausscheidung im Urin fast immer die gleiche Grösse beibehält. Die Nierenepithelien scheinen demnach aus organischen Gründen absolut unfähig mehr als eine gewisse Menge stickstoffhaltiger Zerfallsproducte abzusondern.

Im Gegensatz hierzu lässt die Cl-Ausscheidung, so grossen Alterationen sie sonst auch ausgesetzt ist, doch noch deutlich die Abhängigkeit von der Salzzufuhr erkennen (vergl. z. B. den V. Versuchstag!).

Wir können daraus schliessen, dass die verminderte Absonderung der Chloride an sich, nicht auf specielle nephritische Störungen zurückgeht, sondern vermuthlich erst secundär („mechanisch") durch die behinderte Wasserausscheidung veranlasst ist.

Dass wirklich die, durch Auftreten des Oedems gekennzeichnete Wasserstauung den, wenn nicht alleinigen, so doch hauptsächtlichsten Grund für das Fehlen des Kochsalzes im Urin abgiebt, konnte man auf folgende Weise wahrscheinlich machen.

In 50 ccm der durch Punction gewonnenen Oedemflüssigkeit unseres Kranken führte ich eine Chloranalyse aus und fand 6,0876 g NaCl. pro Mille.

Wenn man nun die während der Versuchsdauer(31. Jan.—6. Feb.) eingetretenene Gewichtszunahme des Patienten ausschliesslich den Oedemen zuschreibt — ein wenn auch geringer Antheil kommt zweifellos den an der Ausscheidung behinderten N-haltigen Zerfallsprodukten zu — so würden in 6 Pfund (= 3 Liter) 18,27 g Kochsalz enthalten sein. Laut Tabelle sind aber 28,72 g NaCl im ganzen retinirt worden. Es fragt sich nun, wo die übrigen 10 g NaCl, die sich im Oedem nicht vorfinden,

geblieben sind. Wir sahen uns schon oben zu der Annahme gezwungen, dass in den ersten Versuchstagen ein Quantum Chlor, als Ersatz für die durch das Kalimedicament ausgetriebene Menge, im Körper zurückbehalten werde. Dass wir diese Menge nicht allzu niedrig anschlagen dürfen, zeigen uns die Versuche Bunge's[1]), der durch Einnahme von Kalisalz nicht weniger als 6 g NaCl an einem Tag aus dem Körper verjagte.

Abgesehen davon war der Cl-Gehalt des Oedems während der Versuchszeit wahrscheinlich höher, als in dem zur Analyse verwertheten, da letzteres erst am 9. Februar entnommen wurde, also 3 Tage nach Beendigung des Versuchs, so dass die Punction erfolgte, nachdem unter Wirkung des am 7. Februar wieder verordneten Liquor Kali acet. bereits am 8. Februar eine „schubweise" Ausscheidung von 16,38 g NaCl stattgefunden hatte (in einer Urinmenge von nur 910 ccm).

Der N-Bestandtheil des Oedems, 0,98 pro Mille ist so gering, dass er mit dem N-Plus der zweiten Periode (13,03 g) nicht in Beziehung gesetzt werden kann.

Was daher an circulirenden Eiweiss bezw. Nhaltigen Zersetzungsprodukten im Körper zurückblieb, muss, falls es nicht etwa in den Organen angesetzt oder deponirt worden ist, in der Blut- und Lymphflüssigkeit gelöst sein.

V. Versuch.

Kobelt, 67 Jahre. Carcinoma ventriculi.

Mittelgrosser Mann, äusserst abgemagert, von wachsbleicher Gesichtsfarbe.

Die klinische Diagnose schwankte Anfangs zwischen pernitiöser Anämie und Magenkrebs. Die am 28. März erfolgte Obduction ergab ein flaches handtellergrosses carcinomatöses Geschwür an der grossen Curvatur, das nahe dem Pylorus den Magen in einen grösseren und kleineren Theil abschnürte. (Es bestand während des Lebens heftiges Erbrechen. Das Erbrochene war von kaffeebrauner Farbe und reagirte schwach sauer. Keine freie Salzsäure.) In der Leber fanden sich mehrere bis hühnereiergrosse Krebsknoten.

Oedeme sind nie vorhanden gewesen.

Nahrung: Der Appetit des Patienten ist sehr wechselnd und wählerisch. Ausser der regelmässig genossenen Milch und Eiern genoss der Patient an einzelnen Tagen Schwarzbrod (50 g), Kartoffelpuree, Bouillon, Reis, rohes Rindfleisch und Milchsuppe. Dazu 140 ccm Sherry.

Die Medication bestand in Tropfen: Tinct amar; tinct. chinae compos. $\overline{aa}$.

Ausscheidungen: Stuhlgang erfolgte nur nach Eingiessung in äusserst geringer Menge (20—30 g); während der ganzen Versuchszeit dreimal.

Jeden Abend um 8 Uhr spülte ich den Magen aus (2 Stunden nach der letzten Mahlzeit), worauf Patient in den nächsten 12 Stunden nichts zu sich nahm.

Betreffs Aufsammlung der Ausspülungsflüssigkeit und des Erbrochenen vergl. unten analytische Belege.

---

1) a. a. O.

Tabelle zu

Ausgabe.

Körper-Gewicht. Pfd.	Versuchs Tag. No.	Datum. 1892.	Urin. Menge ccm	spez. Gewicht.	Na Cl g	N g	Koth. Na Cl g	N g
110,5		28. Febr.	550	1021	2,11	4,78	—	—
		29. „ / 1. März.	770[1])	1020	5,674	8,528	—	—
		2. „	720	1020	3,838	6,17	—	—
	I.	3. „	470	1021	2,768	2,98		
	II.	4. „	490	1021	2,046	4,787		
	III.	5. „	620	1018	3,007	5,71		
105,0	IV.	6. „	620	1020	3,556	5,38		
	V.	7. „	630	1020	3,654	5,06	0,059	0,717
	VI.	8. „	480	1019	3,938	3,94		
	VII.	9. „	620	—	—	—		
	VIII.	10. „	620	1019	3,261	5,528		
98,0	IX.	11. „	480	1020	1,843	5,369	—	—

Ergebniss des V. Versuchs.

Dieser Fall, obwohl nicht durch Oedeme komplicirt, — wie aus der rapiden Körpergewichtsabnahme, bei geringer gleichmässiger Urinsecretion, von ziemlich constanten und nicht sehr hohem specifischem Gewicht, auf den ersten Blick ersichtlich ist — bietet dennoch höchst verwickelte und sehr wenig eindeutige Verhältnisse. Dies rührt daher, dass man hier die Kochsalzzufuhr nicht beherrschte. Es bestand nämlich hochgradige Magendilatation mit fast completer Pylorusstenose. Es mussten also die unverdauten im Magen liegen bleibenden Speiseresiduen, soweit sie nicht erbrochen wurden, alltäglich durch Ausspülung entfernt werden (über die Technik der Ausspülung vergl. S. 39). Die Tabelle zeigt nun, dass die im Magen zurückgebliebene Chlormenge innerhalb sehr weiter Grenzen schwankt (0,376—6,855 g!) und zwar unabhängig von dem Cl-Gehalt der Nahrung.

An den letzten beiden Tagen der Reihe findet man sogar die auffallende Erscheinung dass mehr Cl am Abend aus dem Magen entleert

1) Der Urin vom 29. Februar und 1. März wurde aus Versehen zusammengeschüttet.

Versuch V.

Einnahme.						Bilanz.	
Na Cl			N				
Nahrung	Magenausspülung u. Erbrochenes	Resorbirt	Nahrung	Magenausspülung u. Erbrochenes	Resorbirt.	Na Cl	N
g	g	g	g	g		g	g
4,439	3,703	0,736	7,06	3,68	3,38	— 1,375	— 1,40
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
5,439	2,447	2,992	8,95	—	—	+ 0,229	—
5,518	5,142	0,376	9,83	7,69	2,14	— 1,670	— 2,61
6,671	1,135	5,536	8,27	2,51	5,76	+ 2,529	+ 0,06
6,192	2,449	3,743	7,82	2,44	5,38	+ 0,187	∓ 0,00
16,896	10,041	6,855	?[2])	11,96	—	+ 3,201	—
6,499	4,030	2,469	—	7,13	2,68	— 1,469	— 1,26
—	—	—	—	—	—	—	—
4,931	7,746	— 2,815	8,96	8,91	0,05	— 6,076	— 5,47
4,792	6,487	— 1,695	8,65	8,06	0,59	— 2,538	— 4,77

wurde, als an dem betreffenden Tage mit der Nahrung eingeführt worden war. Wir müssen zur Erklärung annehmen, dass an den vorhergehenden Tagen die Ausspülung nicht den ganzen Mageninhalt herausbrachte, was bei der etwas sanduhrförmigen Magenconfiguration leicht vorkommen konnte (vergl. Sectionsbericht) und dass diese Reste erst an den folgenden Tagen zum Vorschein kamen. Ausserdem ist zu bedenken, dass wenngleich freie Salzsäure im Magensaft nicht nachgewiesen werden konnte dennoch kleine Mengen von Chloriden stets im Secret der noch intacten Schleimhautpartien sich finden.

Wie dem auch sei, die Salzaufnahme und damit auch die Bilanz ist so wechselnd, dass weder für die einzelnen Tage, noch für längere Perioden constante Beziehungen sich aufstellen lassen. Die Abgabe im Urin zeigt keine solche starken Schwankungen sondern hat vom 3. März ab unverkennbar eine Tendenz zum Wachsen. Es scheint mir dies zu der Wasserverarmung des Körpers die aus der raschen Gewichtsabnahme erhellt, in einem gewissen Verhältniss zu stehen. Jedenfalls ist die geringe wenn auch durchweg vorhandene Stickstoff-Mehrausscheidung nicht aus-

2) Der N-Gehalt des an diesem Tage in grösserer Menge genossenen Bouillonreis ist unbekannt.

reichend um einen Gewichtsverlust von fast 3 kg in 7 Tagen zu begründen. Merkwürdig ist dass diese sehr variirende Kochsalzaufnahme auf die geschilderte Gestaltung der Ausscheidungscurven keinen sichtbaren Einfluss ausübt.

Was schliesslich das wechselnde plus und minus der NaCl-Bilanz betrifft, so hängt dies natürlich in erster Linie von der resorbirten Salzmenge ab und bietet daher den oben geschilderten unregelmässigen Verlauf.

Eine Controle der Wasserzufuhr unterblieb, da es zu schwierig war die Wasseraufnahme aus der Ausspülungsflüssigkeit genau zu überwachen.

Aus vorstehenden Erörterungen geht hervor, dass diese letzte Versuchsreihe zur principiellen Entscheidung der Frage des carcinomatösen Chlorstoffwechsels kein sicheres Material beisteuern kann.

Wenn wir die Resultate der soeben mitgetheilten Versuche kurz zusammenfassen, so lässt sich einstweilen Folgendes sagen:

I. In zwei ohne Complicationen durchgeführten Versuchen (Schröter, Behr) zeigte die Chlorausscheidung verglichen mit der Einnahme kein in wesentlichen Puncten von der physiologischen Norm abweichendes Verhalten.

II. In zwei Fällen, die entweder im Verlauf der Untersuchung, (Mix) oder von vornherein (Krause) ein nicht normales Verhalten der Secretionsorgane darboten, ergab sich eine ziemlich beträchtliche Verminderung der NaCl-Ausscheidung im Verhältniss zur Aufnahme. Es ist mit einiger Sicherheit auszuschliessen, dass letzteres Verhalten aus einem speciellen Unvermögen der Nieren gegenüber den Chloriden hervorginge.

Bei einem Versuche (Fall V) war die nöthige Einheit der Versuchsbedingungen nicht herzustellen. Eine irgendwie ausgesprochene Abweichung vom normalen Verhalten liess sich jedenfalls nicht constatiren.

Ein generelles Urtheil über den Chlorumsatz der Carcinomatösen kann man nach diesen Ergebnissen noch nicht abgeben.

Während aus den sub I. aufgeführten Versuchen zweifellos hervorgeht, dass die Krebskrankheit an sich nicht nothwendigerweise die Chlorausscheidung beeinflusst, ersieht man aus II. nur, dass eine Chlorretention bei Carcinom vorkommen kann; ob wir nun annehmen sollen, dass diese Anomalie auch eine Folge jenes pathologischen Zustandes ist, oder ob sie möglicher Weise von Faktoren abhängt, die mit dem Carcinom nichts zu thun haben, ist unentschieden.

Letztere Entscheidung aber muss ausschlaggebend sein für unsere Ansicht über den Chlorstoffwechsel der Carcinomatösen. Nur wenn sich die zweite Möglichkeit verwirklicht, werden wir zu einer einheitlichen Deutung überhaupt gelangen können, d. h. wir würden die Frage,

ob sich der carcinomatös erkrankte Organismus bezüglich seiner Chlorausscheidung anders verhält, wie der gesunde, verneinen.

Falls hingegen die erste Annahme sich als richtig erwiese, müssten wir uns begnügen zu constatiren, dass die Krebskrankheit den Chlorumsatz in einigen Fällen afficirt, in andern keine sichtliche Wirkung auf denselben ausübt.

Wir haben uns schon oben bei den Einzelanalysen der Versuche III. und IV. bemüht, Daten für die Entscheidung dieser Frage zu liefern. Die Gesichtspunkte, welche uns dabei massgebend waren, wurden bereits in der Einleitung formulirt und begründet.

In beiden Fällen fiel ein eigenthümlicher Parallelismus zwischen Kochsalzretention und Wasserretention auf.[1]) Zweifelsohne ist die Wasserretention kein specifisches Symptom des carcinomatösen Stoffwechsels. Ja sie braucht nicht einmal immer ein speciell pathologisches zu sein — denn auch beim Gesunden kann der Wassergehalt des Körpers sehr beträchtlichen Schwankungen unterliegen — sie wächst nur häufig zu pathologischer Grösse an, meist in Folge von sekretorischen oder circulatorischen Störungen.

Natürlich kann diese Ueberlegung, wenn sie auch eine „specifische" Kochsalzretention nicht grade wahrscheinlich macht, noch nicht genügen unser Urtheil im einen oder anderen Sinne zu lenken. Denn der einfache Parallelismus im Verhalten von Chlor und Wasser garantirt noch keine innere Beziehung zwischen beiden Faktoren. Eines neben dem Andern bedeutet noch nicht Eines durch das Andere. Ferner wäre es denkbar, dass gerade diese innere Beziehung ein pathologisches Moment in sich birgt. Es erwächst uns daher die Aufgabe zu untersuchen:

Erstens, ob zwischen Chlorgehalt und Wassergehalt des Körpers ein causaler Zusammenhang besteht und

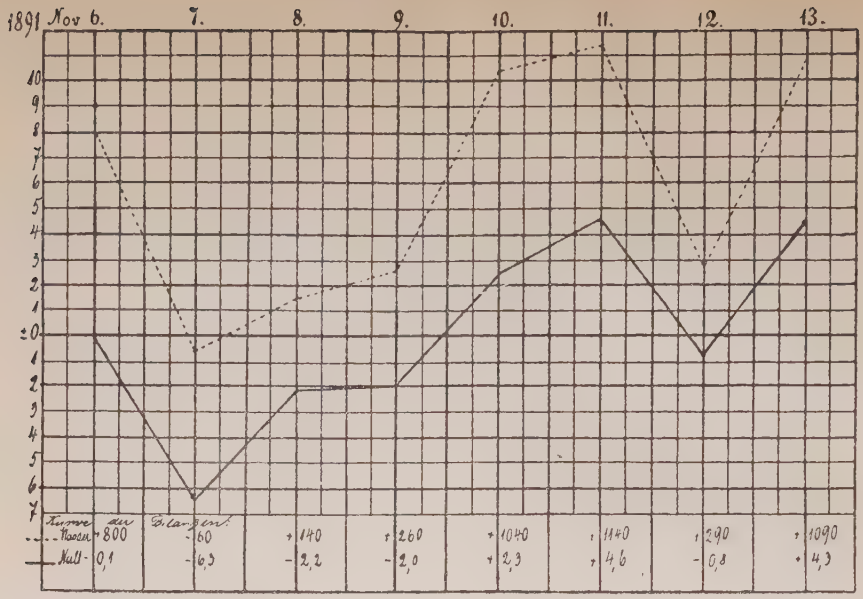
Zweitens, wenn letzterer vorhanden ist, ob es sich um einen im Wesen der Krankheit wurzelnden Zusammenhang oder um eine allgemein gültige („biologische") Gesetzmässigkeit handelt.

Bekanntlich ist der weitaus grösste Theil der Chloride des Körpers in den Säften gelöst; der an die organisirte Substanz gebundene Theil kommt dem gegenüber nicht in Betracht. Das in der Nahrung aufge-

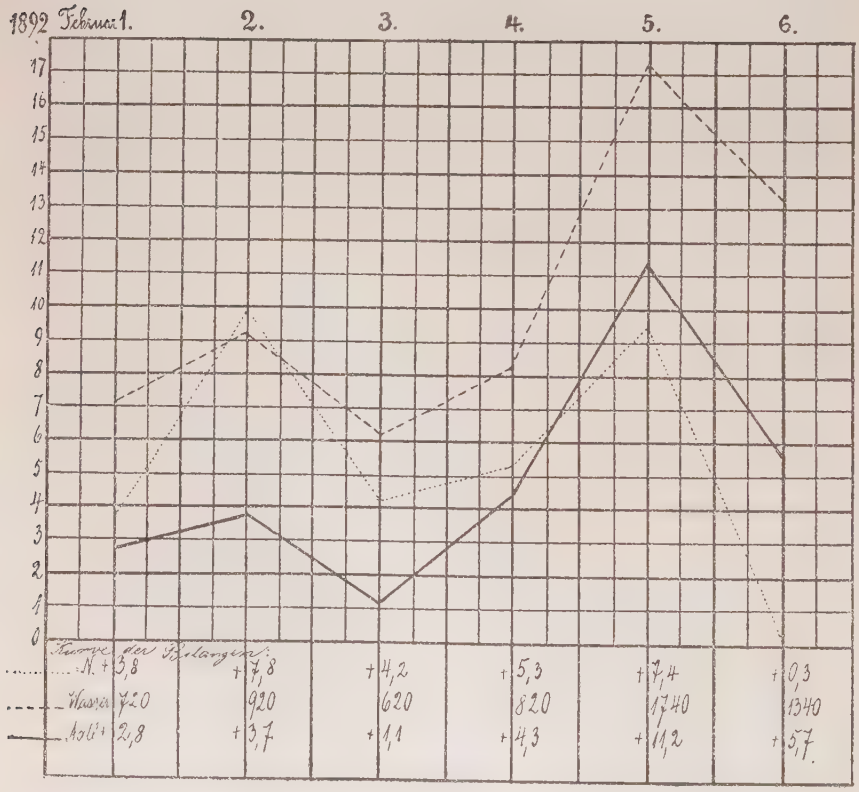
1) Besonders deutlich wird derselbe in der umstehenden graphischen Darstellung. Die Curven sind so construirt, dass auf der Abscisse die Zeit, als Ordinaten die Tageswerthe der Kochsalz-, Wasser- und Stickstoffbilanz aufgezeichnet wurden. 4 Seitenlängen der kleinen Quadrate entsprechen auf der Abscisse dem Zeitraum von 24 Stunden. 1 Quadratseite Ordinatenlänge = 100 ccm Wasser = 1 g NaCl = 1 g N.

Besonders lehrreich ist der Vergleich der N- und NaCl-Curve bei Versuch IV. Während die Salzcurve stets der Wassercurve folgt und so annähernd eine (mathematische) Function derselben darstellt, schwankt die Stickstoffcurve regellellos auf und nieder und lässt absolut keine feste Beziehung zur Salzcurve erkennen.

(ad Versuch III. (Mix).



(ad Versuch IV. (Krause).



nommene Chlor muss demnach, da nur ein minimaler Theil mit dem Koth abgeht, in den Körpersäften wieder zu finden sein und zwar sollte man erwarten, dass je nach der Grösse der individuell so sehr variirten, Salzaufnahme auch der Gehalt der Körperflüssigkeit an Chlor schwanke. Dem ist bekanntlich nicht so[1]).

Aus den vielfach vorliegenden Chloranalysen, welche in den verschiedenen Körperflüssigkeiten, Blut, Lymphe[1]), Liquor cerebrospinalis[2]) etc. ausgeführt wurden, ergiebt sich im Gegentheil ein ziemlich constanter procentischer Werth, der nicht viel oberhalb und unterhalb von 0,6 pCt. variirt. Bei der bekanntlich viel höheren Löslichkeit des Chlornatriums in Wasser ist an eine physikalische Ursache für dieses Verhalten nicht zu denken.

Vielmehr müssen wir auf die physiologische Thatsache rekurriren, dass eben immer gerade soviel Salz ausgeschieden als eingenommen wird[4]). Dieses scheinbar so einfache Factum gewinnt eine gewisse Wichtigkeit für unseren Gegenstand, wenn wir es nach der in der modernen Physiologie gültigen Anschauung von der Nierenfunction zu erklären versuchen:

Die Niere hat die Aufgabe die (chemische) Zusammensetzung des Organismus qualitativ und quantitativ zu reguliren, d. h. in dem Zustand zu erhalten, der für den Verlauf der verschiedenen Lebensvorgänge ein Optimum bildet.

Am evidentesten wird diese Thätigkeit bei der Ausscheidung von toxischen Substanzen. Aber auch von den chemisch höheren Verbindungen, die als Nahrungsmittel eingeführt, allmälig in niederen Verbindungen übergehen, nimmt man an, dass ihre Endprodukte, z. B. Harnstoff, als dem Organismus schädliche Substanzen, für die Ausscheidungsorgane einen Reiz darstellen, auf den die Nierenzelle durch Entfernung dieser Stoffe aus der Blutbahn reagirt.

Bei dem Chlor, das ja nur in Form eines neutralen, nicht weiter zersetzlichen Salzes in den Körper gelangt, können natürlich nur die quantitativen Verhältnisse massgebend sein, derart, dass jede Erhöhung des Cl-Gehalts im Blute ein gewissermassen specifisches Irritament, für den Secretionsapparat darstellt.

Nur so verstehen wir die Resultate, die Külz[5]) bei seinen Versuchen über die Einverleibung von verschieden concentrirten Salzlösungen

---

1) Vergl. Lehmann, physiol. Chemie. Leipzig 1859. S. 351.

2) Hoppe-Seyler, Medicin. Untersuchungen. Berlin 1866—1871. Derselbe, Deutsche Klinik. 1853. No. 37. — Schmidt, Charakteristik der epidem. Cholera. 1850.

3) Schtscherbakow.

4) Voit, a. a. O.

5) Külz, Eckhard's Beiträge. VI. Giessen 1872.

in das Gefässsystem von Thieren gewann: 1 proc. NaCl-Lösung blieb, wenn man sie auch sehr rasch und in sehr grossen Quantitäten einführte (bis zu 900 ccm), fast ohne Wirkung auf das Allgemeinbefinden; namentlich aber wurde die Urinmenge durch diese enorme Flüssigkeitszunahme niemals gesteigert.

Nach Injection von $^1/_2$, wie 25 proc. Lösung starben Kaninchen sehr rasch.

In diesem Sinne erklärt sich auch die merkwürdige von Ponfick[1]) berichtete Thatsache, dass man einem Hunde namhafte Quantitäten Hundeserum injiciren kann, ohne dass die Urinmenge im geringsten vermehrt wird, während doch sonst jede Wasserzufuhr die Nierenthätigkeit sofort steigert.

Es scheint demnach der Körper verhältnissmässig unempfindlich gegen eine Vermehrung seines Flüssigkeitsbestandes zu sein, wenn nur der procentige Kochsalzgehalt der Säfte keine wesentliche Einbusse erleidet. Dieser procentige Kochsalzgehalt gewinnt geradezu das Ansehen eines regulatorischen Princips für den gesammten Flässigkeitshaushalt des Körpers, wenn man sich erinnert, dass bei sehr gesteigerter Zufuhr von ClNa, das zu seiner Ausscheidung bekanntlich einer gewissen Flüssigkeitsmenge bedarf, die Urinmengen anwachsen, gleichgültig, ob dem Körper genügend Wasser zugeführt wird oder nicht. Im letzteren Fall wird das nöthige Flüssigkeitsquantum, wie Voit[2]) nachwies, einfach der Respiration entzogen.

Umgekehrt, wenn der Körper aus irgend einem Grund an Flüssigkeit zunimmt, so muss auch sein Cl-Reichthum entsprechend vermehrt werden. Wenn die hierzu erforderlichen Salze nicht in der Nahrung sich vorfinden, so werden die Chloride der Ausscheidung durch die Niere entzogen.

So beobachtete z. B. Kast[3]), der einem Hund mit Cl-armer Kost 200 ccm Blut abzapfte, dass in den darauf folgenden Tagen die ohnehin geringe Cl-Ausscheidung im Urin noch sehr beträchtlich (von 0,55 auf 0,17 g) absank. Bekanntlich ersetzt sich nach solchen Blutentziehungen der Flüssigkeitsverlust sehr rasch. Da, wie Kast selbst zugiebt, die zum Wiederaufbau der verlorenen geformten Blutbestandtheile erforderliche Cl-Quantität kaum in Betracht kommen kann, so dürfte keine ungezwungenere Auslegung für die Cl-Retention zu finden sein, als wir sie vorstehend entwickelt haben: der procentige Salzgehalt der neuen Blutflüssigkeit muss sich completiren.

Angesichts dieser Reihe von Thatsachen, deren Zahl sich noch leicht

---

1) Archiv f. patholog. Anatomie. 1876. Bd. 62, S. 277.
2) a. a. O.
3) Kast, Zeitschrift f. physiolog. Chemie. XII. S. 267—284.

vermehren liesse, sind wir wohl berechtigt anzunehmen, dass zwischen Salzgehalt und Wassergehalt des Körpers allerdings eine innige und gesetzmässige Beziehung besteht. Dass diese Beziehung eine tiefere functionelle Bedeutung besitzen müsse, war a priori wahrscheinlich.

Vielleicht sind wir dem Verständniss derselben durch die in neuester Zeit gewonnene Erkenntniss von den wichtigen activen Eigenschaften, die der von den Zellen befreiten Körperflüssigkeit, dem Serum, zukommen. etwas näher gerückt.

Buchner[1]) fand, dass das Serum auch ausserhalb des Organismus die Fähigkeit hat, sowohl das Wachsthum von Bakterienkeimen zu verhindern, als auch die Butkörperchen fremder Species abzutödten. Diese vitalen Eigenschaften gingen verloren, wenn das Serum mit destillirtem Wasser verdünnt wurde. Wohl aber kann man dem Serum sogar das 7fache seines Volums an 0,7proc. Kochsalzlösung zusetzen, ohne dass seine globulicide und baktericide Wirksamkeit nennenswerthe Einbusse erlitt. Obgleich also diese Lebensäusserungen zweifellos an die Eiweisskörper des Serums gebunden sind, wird doch eine sehr hochgradige procentige Verminderung dieser Eiweissstoffe ohne Schaden ertragen, wenn nur die procentige Kochsalzmenge erhalten bleibt. Hingegen erweisst sich die Blutflüssigkeit äusserst empfindlich gegen jede Veränderung ihres Kochsalzgehaltes, wie sie bei der Verdünnung mit destillirtem Wassser stattfindet.

Ohne im geringsten die Ergebnisse dieser Reagenzglasversuche kritiklos auf den lebenden Körper übertragen zu wollen, darf man doch wohl in ihnen einen deutlichen Hinweis auf die hohe biologische Bedeutung gerade des quantitativen Verhältnisses des Chlornatriums zu den Körpersäften erblicken.

Ferner scheint aus den Buchner'schen Versuchen zu entnehmen, dass den quantitativen Beziehungen zwischen dem Kochsalz und den Eiweisskörpern eine ziemlich geringe biologische Werthigkeit zukommen dürfte.

Diese letzte Constatirung ist für unsere Frage nicht ohne Wichtigkeit, da, wie schon erwähnt, Röhmann[2]) in Anlehnung J. Forster's[3]) Deductionen versucht hat, die Retention der Chloride in fieberhaften Krankheiten auf den erhöhten Eiweissreichthum der Säfte zurückzuführen. Forster kam bei seinen Experimenten über Salzhunger zu der Ansicht, dass ein Theil der Salze an das circulirende Eiweiss gebunden sei, und sah hierin namentlich eine Erklärung der merkwürdigen Thatsache, dass im Salzhunger bei reichlicher Eiweisszufuhr weniger Salz im Urin aus-

1) Münchener med. Wochenschrift No. 8. 1892. „Die keimtödtende, die globulicide und die antitoxische Wirkung des Blutserums."

2) a. a. O.

3) Zeitschrift f. Biologie. IV. S. 296 ff.

geschieden wurde als bei vollständiger Inanition. Er stellte sich vor, dass der ganze disponible Chlorbestand im ersteren Falle durch das, aus Nahrung in grosser Menge gebildete Eiweiss, in Anspruch genommen würde.

Auf die Berechtigung und Nothwendigkeit dieser Annahme näher einzugehen, würde uns hier zu weit führen. Gegenüber Röhmann, der jenen einzigen Factor für ausreichend hält, um seine recht beträchtlichen febrilen Chlorretentionen zu erklären muss aber geltend gemacht werden, dass der zur Constitution des Eiweiss in der plasmatischen Flüssigkeit für erforderlich gehaltene Chlorbetrag immer nur einen kleinen Theil der Chlorbilanz des völlig (mit Chlor im Ueberschuss) ernährten Körpers darstellen kann. Weiter übersieht Röhmann, dass Forster's Hund nach 26tägigem Salzhunger auch 10 pCt. seines Wassergehaltes verloren hatte. Forster selbst vermuthet, dass durch eine solche Verminderung seines Wasserbestandes der Körper seinen vermindertan Salzgehalt auszugleichen bestrebt sei. Er nimmt somit auch seine Zuflucht zu der von uns so oft betonten gesetzmässigen Beziehung zwischen Wasser und Kochsalz im Organismus.

Gerade für die acuten fieberhaften Krankheiten liegt es nahe, an eine Beeinflussung der Chlorausscheidung durch den veränderten Wasserreichthum des Körpers zu denken, nachdem schon längst Leyden[1]) eine characteristische Wasserretention für alle acuten fieberhaften Zustände nachgewiesen hat.

Allerdings stützt sich Röhmann auch auf das Resultat eines Thierversuchs, den er selbst angestellt hat. Er gab einem im Stickstoff- und Chlorgleichgewicht befindlichen Hund während einiger Tage 750 g Pferdefleisch (circa 28 g N enthaltend) zu seiner bisherigen Nahrung hinzu und fand, dass an diesen Tagen etwas über 1 g Na Cl durchschnittlich am Tage retinirt wurde. Wenn man jedoch bedenkt, dass der Hund in seiner Fleischration mehr als $^1/_2$ l Wasser täglich zu sich nahm und dabei die Urinmenge in der Fleischperiode gegenüber der vorangehenden Periode durchschnittlich nicht viel über 100 ccm pro die stieg, so ergiebt sich, dass der Hund, selbst wenn wir eine sehr hohe Lungenwasserausscheidung annehmen wollen, nicht nur an Eiweiss, sondern auch an Wasser beträchtlich reicher geworden sein muss. Auch kann die enorme Gewichtszunahme von 1 kg in vier Tagen unmöglich nur Eiweissansatz bedeuten.

Dieser Versuch ist also nicht weniger für unsere Anschauung beweisend, als für die Röhmann's.

Ich habe mich auch bemüht, durch einen Vergleich mir über die

1) Deutsches Archiv f. klin. Medicin. Bd. V. u. VII. 1869 u. 1870.

Wirkung des erhöhten Eiweissstoffwechsels auf die Cl-Ausscheidung Klarheit zu verschaffen.

Die Versuchsperson war ein 23jähriger phtiseverdächtiger, jedoch nicht schwer kranker Patient. Ich lasse die genaueren Angaben aus Anamnese und Status folgen.

VI. Versuch.

Skalawsky, 23 Jahre. Phthisis pulmonum incipiens (?).

Patient ist mittelgross, mager mit flachen Thorax. Er klagt über Stiche in der Brust; physikalisch ist ausser bronchitischen Geräuschen nichts nachzuweisen. Husten kaum vorhanden. Auswurf etwa 20 ccm täglich, meistens aus Nase und Rachen stammend; Bacillen nicht gefunden.

Nachtschweisse waren vor Beginn des Versuches häufig. Nach Verordnung von Atropinpillen vom 4. December ab werden dieselben seltener, ohne ganz aufzuhören (Vergl Tabelle, die Bemerkungen). Kein Fieber. Oedeme haben nie bestanden.

Nahrung: In der Zeit vom 4—7 Decemher erhält Patient täglich 900 ccm Kindermilch, Mittags und Abends je $^1/_2$ Ltr. Suppe und zum Frühstück $^1/_2$ Ltr. Bouillon. Ausserdem 1 Ei, 70 g rohes gehacktes Rindfleisch, 2 Schrippen.

Vom 8. bis 11. December: täglich 1800 ccm Kindermilch, je ein $^1/_2$ Ltr. Suppe Mittags und Abends, 4 Eier, 150 g rohes gehacktes Rindfleisch, 3 Schrippen.

Getränke nimmt Patient nicht zu sich.

Medication: 100 ccm Mixt. solvent pro die (deren NaCl-Gehalt s. unten analytische Belege).

(Die hierhergehörige Tabelle s. umstehend S. 32 u. 33.)

Ergebniss des VI. Versuchs.

Der Versuch zerfällt in zwei Theile. In den ersten 4 Tagen besteht bei mässiger Eiweisszufuhr, aber ausreichender Calorienmenge annähernd Stickstoffgleichgewicht (ein geringer Ansatz). An den folgenden 4 Tagen wird der Stickstoffgehalt der Nahrung um etwa 70 pCt. erhöht, was, wenigstens am 8. und 9. December, einen namhaften Eiweissansatz zu bewirken scheint.

Die Salzzufuhr war in beiden Perioden etwa gleich. Die Chlorausscheidung betreffend wurden in der ersten Periode, offenbar unter Einfluss der vorangegangenen viel salzärmeren Kost, circa 6 g NaCl weniger ausgeschieden als eingenommen waren. In der folgenden, ebenfalls viertägigen Versuchsperiode wurden dagegen 2 g NaCl vom Körper verloren, oder, verglichen mit den ersten 4 Tagen, 8 g mehr ausgeschieden. Trotzdem also der Körper in der zweiten Periode zweifellos eiweissreicher geworden ist, woran — da doch die grosse, am 8. und 9. December vor der Ausscheidung bewahrte Eiweissmenge schwerlich nur zum Ansatz verwandt worden sein kann — auch die Menge des circulirenden Eiweisses theilnehmen muss, vermindert sich der Bestand an Chloriden ganz bedeutend.

Tabelle zu

Ausgabe.

Versuchstag. No.	Datum. 1891	Urin. Menge ccm	Spec. Gewicht.	Urin. NaCl g	Urin. N g	Koth. Menge g	Koth. NaCl g	Koth. N g	Flüssigkeit. Urin u. Koth. ccm
	2. Decbr.	1500	1010	15,34	—	?	—	—	—
	3. „	1200	1018	10,81	9,4	0	—	—	1200
I.	4. „	1600	1018	17,12	11,47	535			2100
II.	5. „	1900	1015	17,42	12,50	0	1,089	7,946	1900
III.	6. „	2000	1015	18,56	13,44	0			2000
IV.	7. „	1100	1020	13,27	10,44	520			1600
I.—IV.	4.-7. Decbr.		Sa.	66,37	47,85	—	1,089	7,946	7600
			Mittel pr. Tag	16,59	11,96	—	0,272	1,986	1900
I.	8. Decbr.	2500	1015	19,30	15,05	0	—[1]	—	2500
II.	9. „	2100	1015	19,49	18,69	636	—	—	2700
III.	10. „	2400	1013	18,53	—	151	—	—	2550
IV.	11. „	2200	1016	16,98	—	262	—	—	2420
I.—IV.	8.-10. Decbr.		Sa.	74,30	—	—	—	—	10170
			Mittel pr. Tag	18,58	—	—	0,272	—	2543

Dieses Ergebniss ist unter Zugrundelegung der Röhmann'schen Hypothese absolut nicht zu verstehen. Wir sind also auch hier genöthigt, uns nach anderen Momenten umzusehen, die den Salzstoffwechsel in so eingreifender Weise beeinflussen können.

Leider waren in diesem Versuche die Vorbedingungen zur Aufstellung einer Wasserbilanz nicht vorhanden, da an zwei Tagen heftige Schweissausbrüche stattfanden, die, wie Ferber[2]) hervorhebt, auf mehrere Tage hinaus die Nierenwasserausscheidung alteriren können. Daher sind die für die einzelnen Tage gefundenen Wasserwerthe nicht unter einander vergleichbar. Immerhin muss es, wenn wir anf die Wasserausscheidung in beiden Perioden einen Blick werfen auffallen, dass in den letzten vier

1) In der 2. Periode wurde der Koth nicht analysirt. Bei Aufstellung der Bilanz wurde das aus der Kothbestimmung der 1. Periode berechnete Tagesmittel = 0,272 eingesetzt.

2) Archiv der Heilkunde. Leipzig 1860. S. 244 ff.

Versuch VI.

Einnahme.			Bilanz.			Bemerkungen.
			Koth mitgerechnet.			
Na Cl	N	Flüssigkeit.	Na Cl	N	Flüssigkeit.	
g	g	ccm	g	g	ccm	
—	—	—	—	—	—	
12,70	—	1900	+ 1,89	—	(+) 700	
						I. Periode.
19,49	14,77	2090	+ 2,10	+ 1,31	(+) 490	Nachtschweiss!
17,12	14,23	2590	— 0,57	— 0,26	(+) 690	
18,20	14,23	2590	— 0,63	— 1,20	(+) 590	
19,13	14,23	2590	+ 5,59	+ 1,80	(+) 990	
73,94	57,46	10 360	+ 6,49	+ 1,65	2760	
18,49	14,37	2590	+ 1,62	+ 0,41	690	
17,69	24,39	3120	— 1,88	+ 7,35	(+) 620	II. Periode.
18,69	24,39	3120	— 1,07	+ 3,71	(+) 420	Schweiss.
18,26	24,39	3120	— 0,54	—	(+) 570	
18,74	24,39	3120	+ 1,49	—	(+) 700	
73,38	97,56	12 480	— 2,00	—	2310	
18,45	24,39	3120	— 0,50	—	578	

Tagen, trotzdem die Wasseraufnahme beträchtlich erhöht war, die Wasserausscheidung durch Urin und Koth nicht nur absolut, sondern merkwürdiger Weise auch relativ zur Einnahme der ersten Periode gegenüber merklich zugenommen hat. Dies darf wohl als ein Hinweis darauf angesehen werden, dass der Organismus in der zweiten Periode mehr Wasser abgiebt als in der ersten. Diese Erscheinung stimmt sehr wohl zu der Erfahrung, dass der Organismus beim Uebergang von einer eiweissarmen Kost zu einer reichlicheren Nahrung wasserärmer wird. [1])

Wenn wir also in diesem Versuche auf die Beziehung von Wassergehalt und Kochsalzgehalt nicht zahlenmässig demonstriren können, so dürfen wir sie doch mit Sicherheit aus den Thatsachen ablesen, während eine Beziehung der Salzausscheidung zum Eiweissreichthum des Körpers

1) Ranke, Grundzüge aus der Physiologie des Menschen. 2. Aufl. Leipzig 1872.

ausgeschlossen werden darf. Also auch hier, beim nicht carcinometösen Menschen, kehrt dasselbe Verhalten wieder, das wir oben an unseren hydropischen Krebskranken beobachteten.

Wir hatten in der Einleitung mit Rücksicht auf die zwischen dem febrilen und carcinomatösen Eiweissstoffwechsel bestehende Analogie, die Möglichkeit erwogen, dass eine Anomalie in der Chlorausscheidung der Carcinomatösen, entsprechend der Angabe Röhmann's über die fieberhafte Kochsalzretention, vielleicht in dem abnormen Verhalten des Stickstoffumsatzes ihre Erklärung finden werde.

Nach unseren jetzigen Resultaten dürfen wir diese Möglichkeit mit aller Bestimmtheit verneinen. Wenn wir dennoch einen Vergleich zwischen der carcinomatösen Chlorretention und der fieberhaften anstellen wollten, so läge das punctum saliens nicht im vermehrten Eiweissumsatz bei beiden Krankheiten, sondern in dem Vorhandensein einer fieberhaften und einer kachectischen Wasserretention.

Hingegen haben sich im Verlaufe unserer Untersuchung für die in einzelnen Fällen von Krebskrankheit konstatirte Salzretention folgende ätiologische Momente ergeben:

Ausgangspunkt war eine konstante Uebereinstimmung der Salz- und Wasserausscheidung bei Krebskranken. Diese Uebereinstimmung zeigt sich auch beim nicht kranken Organismus und ist hier Ausdruck der biologisch höchst bedeutungsvollen Thatsache, dass der procentige Cl-Gehalt der Körperflüssigkeit unabhängig von anderen Beeinflussungen des Stoffwechsels sich konstant erhält. Wenn dies richtig ist, so musste bei unseren in Rede stehenden Carcinomen (III. und IV.) das im Körper angestaute Wasser eine „physiologische" Kochsalzlösung darstellen. Um hierüber Auskunft zu erhalten vergleichen wir bei Mix (III.) die Flüssigkeitsbilanz der ersten (Salzverlust-) und der zweiten (Salzretentions-) Periode und finden nach unserer Tabelle, dass in den letzten 4 Versuchstagen 20,82 g Kochsalz und 2420 ccm Wasser weniger ausgeschieden wurden als in den vorhergehenden 4 Tagen. Dies Verhältniss entspricht einer Lösung von 0,86 pCt. Diese Zahl ist jedoch etwas zu gross, weil die Wasserbilanz der ersten Periode höher angegeben ist, als der Wirklichkeit entspricht (vergleiche Anmerkung 1 der Tabelle!). Dadurch ist auch die Differenz zwischen Wasserbilanz der ersten und zweiten Periode, welche unser obiger Nenner repräsentirt, zu niedrig gerathen.

Bei Tabelle IV. ergiebt ein Vergleich der Wasser- und Salzbilanzen in den beiden gleichlangen Versuchsperioden (über die Berechtigung dieser Periodeneintheilung vergleiche oben die Besprechung dieses Falls!) dass in der zweiten 13,66 g NaCl und 1630 ccm Wasser mehr im

Körper zurückbleiben, als in der ersten Periode. Dies Verhältniss entspricht einer Kochsalzlösung von 0,83 pCt.

Auch hier ist die Wasserbilanz der ersten Periode durch Verlust von 2 Stuhlgängen (vergleiche Anmerkung 1 der Tabelle IV.) etwas zu hoch berechnet, daher unsere Differenz zu niedrig. Es ist also auch hier die gefundene Procentzahl in Wahrheit niedriger anzunehmen.

Zumal wenn wir diesen in beiden Fällen vorliegenden Fehler in Rücksicht ziehen, so darf man im übrigen behaupten, dass in beiden Fällen der Salzgehalt des retinirten Wassers der normalen Concentration der menschlichen Körpersäfte entspricht. Direct und unwiderleglich wird dies bei Fall Krause dadurch bewiesen, dass das angesammelte Oedem einen der physiologischen Salzlösung entsprechenden Gehalt hatte (vergl. Besprechung des Falls IV.), wozu zu bemerken ist, dass der Clgehalt pathologischer Transsudate nach Runeberg[1]) sich genau regelt nach dem Clghalt der Körpersäfte überhaupt (stets etwas höher als der Cl gehalt des Blutserums).

Der eben genannte Autor fand in 15 carcinomatösen Transsudaten im Durchschnitt 0,65 pCt. NaCl; genau dieselbe Durchschnittszahl erhielt er als Mittel aus 44 entzündlichen den verschiedensten Krankheiten entstammenden Transsudaten.

Hier darf ich noch zwei eigene Analysen anführen.

Bei einem Fall von Carcinoma peritonei et coli fand ich in der Ascitesflüssigkeit 0,61 pCt. NaCl, bei einem Magencarcinom 0,70 pCt.

Würde die in unseren Versuchen gefundene Kochsalzretention nicht durch das oben nachgewiesene biologische Princip beherrscht, sondern durch irgend ein „specifisches“ Moment der Krankheit, wenn also nicht immer Kochsalz in demselben Verhältniss im Körper zurückbliebe, als Wasser zurückgehalten wird, so müsste sich ja der Kochsalzgehalt der Körperflüssigkeit gegenüber der Norm ändern, voraussichtlich grösser werden. Dieselbe Ueberlegung gilt natürlich auch für die pneumonische NaCl-Retention, und wenn wir daher im Blutserum eines Pneumonikers am 3. Tage nur 0,58 pCt. NaCl fanden, und bei zwei Analysen, die Runeberg[2]) im Blutserum eben solcher Kranken ausgeführt hat, ebenfalls nur 0,58 bezw. 0,60 pCt. NaCl da waren, — der Cl-Gehalt des Blutserums bei 4 nicht fieberhaft oder kachektisch kranken Personen betrug nach Runeberg im Mittel 0,64 pCt. — so ersehen wir, dass auch bei Pneumonie in der Regel eine Wassermenge im Körper zurückbleiben muss, die dem retinirten NaCl (im Sinne einer physiologischen Kochsalzlösung) reichlich entspricht.

---

1) „Klinische Studien über den Transsudationsprocess etc.“ Deutsches Archiv f. klin. Medicin. Bd. 35. S. 266 u. f.

2) a, a. O.

Wir sind daher vollauf berechtigt, sowohl beim Fieber als auch bei unseren beiden oben sub II. erwähnten Carcinom-Fällen die Wasserretention als einzige Ursache der verminderten Ausscheidung der Chloride anzusehen. Von dieser Wasserretention aber können wir mit Bestimmtheit sagen, dass sie keinesfalls in eigenthümlichen und „specifischen" Verhältnissen des carcinomatösen Gesammtstoffwechsels begründet ist, sondern dass sie nur ein accidentelles Moment bei dieser Krankheit darstellt. Sie ist entweder eine Folge nephritischer oder circulatorischer Störung, deren exquisit localer Charakter zweifellos feststeht.

Somit ergiebt sich, wenn wir nun die Ergebnisse unserer Versuche nochmals in ein endgültiges Urtheil zusammenfassen dass für das Verhalten der Chlorausscheidung im Verhältniss zur Einnahme eine characteristische, im Wesen der carcinomatösen Erkrankung begründete Veränderung nicht nachzuweisen ist.

Zum Schlusse erwächst mir die angenehme Pflicht Herrn Geheimrath, Prof. Dr. Leyden für die Anregung zu dieser Arbeit, für die Ueberlassung des Krankenmaterials, sowie auch für die Liberalität, mit der wir die Mittel des Laboratoriums zur Verfügung gestellt wurden, meinen ehrerbietigen Dank auszusprechen. Ebenso bin ich Herrn Oberarzt Privatdocent Dr. Klemperer, dessen wohlwollendes Entgegenkommen mich bei meinen Bestrebungen wesentlich förderte, zu herzlichstem Dank verpflichtet.

Nahrungsmittelanalysen.

Cl-Bestimmung.

I. Flüssige Nahrungsmittel.

A. Homogene Flüssigkeiten

(Milch, Wein) wurden mittelst Pipette in Quantitäten von 40—100 ccm entnommen und nach Zusatz von 2—4 g Na_2CO_3 in einer grossen Platinschale zur Trockne eingedampft und dann verascht. Die Asche wurde, nachdem vorher die Kohle schon 1—2mal mit heissem Wasser extrahirt worden war, in verdünnter Salpetersäure gelöst. In der mit dem Wasserauszug vereinigten Lösung wird das Chlor durch Titration nach Volhard[1]) bestimmt und als Chlornatrium berechnet.

Die Titrirflüssigkeiten wurden aus der chemischen Fabrik von Kahlbaum bezogen und durch Testbestimmungen genau eingestellt. Controlbestimmungen wurden öfter ausgeführt und ergaben stets gute übereinstimmende Resultate.

1. Entsahnte Milch	I.	0,1950 pCt.	NaCl
	II.	0,1942 „	„
	III.	0,1950 „	„
	Mittel	0,1947 pCt.	NaCl.

1) Hoppe-Seyler, Handbuch der chem. Analyse. V. Auff. 1883. S. 350.
2) Röhmann, Zeitschrift f. klin. Medicin. 1881. S. 517.

2. Kindermilch	I.	0,1698 pCt.	NaCl
	II.	0,1686 „	„
	III.	0,1667 „	„
	Mittel	0,1684 pCt.	NaCl.
3. Sherry		0,018 pCt.	NaCl
4. Selterswasser		0,112 „	„
5. Leitungswasser (Charité)		0,0029 „	„
(bei 4 und 5 wurde direct, ohne vorherige Veraschung titrirt)			
6. Kaffeeaufguss[1]) (nur in einem Fall verabreicht)		0,0175 „	„

B. Suppen

wurden auf Zimmertemperatur abgekühlt, in Proben von 20—50 ccm im Messcylinder abgemessen, in Platinschalen gegossen und sorgfältig mit Wasser nachgespült. Dann weiter wie bei A.

Da der Salzgehalt der Suppen ziemlich beträchtlich schwankte, so wurde in den Fällen, wo der Kranke regelmässig Suppe genoss, von jeder dem Kranken zugetheilten Portion nach tüchtigem Umrühren eine Probe entnommen und darin das Cl bestimmt. Ich lasse hier sämmtliche, für jede Suppenart ausgeführten Analysen folgen:

1. Griessuppe	I.	0,936 pCt. NaCl.	2. Reissuppe	I.	0,877 pCt. NaCl.
	II.	1,076 „ „		II.	0,858 „ „
	III.	0,914 „ „		III.	0,809 „ „
	IV.	0,965 „ „		IV.	0,809 „ „
	V.	0,975 „ „		V.	0,848 „ „
	VI.	0,908 „ „		VI.	0,901 „ „

3. Milchsuppe	I.	0,5402 pCt. NaCl.
	II.	0,4798 „ „
	III.	0,4417 „ „
	IV.	0,5362 „ „

(IV. wurde nicht in der oben angegebenen Weise verascht, sondern es wurde eine Trockenbestimmung gemacht und in 2,333 g Trockensubstanz 0,11915 g NaCl gefunden.)

4. Hafersuppe	I.	0,704 pCt. NaCl.
	II.	0,704 „ „
5. Mehlsuppe	I.	0,878 pCt. NaCl.
	II.	0,848 „ „
6. Semmelsuppe	I.	0,746 pCt. NaCl.
	II.	0,867 „ „
	III.	0,933 „ „
	IV.	0,991 „ „
7. Graupensuppe	I.	0,794 pCt. NaCl.
	II.	0,809 „ „
	III.	0,906 „ „
	IV.	0,975 „ „
	V.	1,009 „ „

II. Feste Nahrungsmittel.

Dieselben wurden in frischem Zustand zerkleinert, abgewogen, bei 110° getrocknet, nochmals gewogen und dann im Mörser fein zerrieben. Von der pulverisirten Substanz wurden Proben verascht.

1) Nach einer Analyse von Röhmann a. a. O.

1. Schrippe. I. In 5,286 g Trockensubstanz = 0,06366 g NaCl.
Auf die frische Semmel berechnet = 0,846 pCt. NaCl.
II. In 3,823 g Trockensubstanz = 0,04672 g NaCl.
Auf die frische Semmel berechnet = 0,829 pCt. NaCl.
III. In 6,410 g Trockensubstanz = 0,07586 g NaCl.
Auf die frische Semmel berechnet = 0,845 pCt. NaCl.

Der Durchschnitt aus diesen 3 gut übereinstimmenden Analysen (0,84 pCt.) wurden zur Berechnung des Cl-Gehalt dieses Nahrungsmittels in allen Versuchen benutzt.

Die nun folgenden Nahrungsmittel (2—6) wurden nur in vereinzelten Fällen verabreicht und dann jedesmal eine Probe von der dem Patienten zugetheilten Portion analysirt.

2. Bouillonreis. In 22,10 g feuchte Substanz 0,67189 NaCl; = 3,040 pCt.
3. Kartoffelpürée. In 41,4 g feuchte Substanz 0,3928 NaCl; = 0,949 pCt.
4. Abgekochte Kartoffel (ohne Schale). In 21,0 g feuchte Substanz 2,1647 g NaCl; = 10,286 pCt.
5. Gedörrte Leberwurst. In 13,25 g feuchte Substanz 0,3996 NaCl; = 3,016 pCt.
6. Schwarzbrod. In 1,616 Trockensubstanz 0,3973 g NaCl.
Auf frisches Brod berechnet = 0,914 pCt.
7. Hühnerei. 1 Ei enthält nach König[1]) 0,914 g NaCl.
8. Rohes Rindfleisch (gehackt) nach Voit[2]) 0,1135 pCt. NaCl.

III. Medicamente.

Von chlorreichen Arzneimitteln wurde nur verabreicht:
Mixtura solvens. (Versuch VI.)
Dieselbe enthält in 100 cc 2,5 g NH_4Cl. Deren Cl-Gehalt entspricht = 2,733 pCt. NaCl. (Berechnet nach den „Factorentabellen“ von J. dos Santos e Silva. Braunschweig, 1887.)

Den Stickstoffgehalt der Nahrungsmittel, der ja für die Zwecke dieser Arbeit nur eine secundäre Wichtigkeit besass, habe ich nicht selbst bestimmt. Ich benutzte vorwiegend die Analysen, welche G. Klemperer für die meisten in der Charité verabreichten Nahrungsmittel in den letzten Jahren ausgeführt hat und die in Klemperer's „Grundriss der klin. Diagnostik“ veröffentlicht sind.

In den vereinzelten Fällen, wo ich damit nicht ausreichte, bin ich den Angaben des bekannten Werkes über „Nahrungs- und Genussmittel“ von J. König gefolgt.

Ausscheidungen.

1. Der Urin.

Die Aufsammlung geschah in 24 stündigen Tagesportionen. — Der Urin wurde in ein Messgefäss gegossen und dann mit destillirtem Wasser bis zum nächsten Zehner-, bezw. Hundertertheilstrich aufgefüllt.

Die NaCl-Bestimmung wurde nach dem Volhard-Salkowski'schen[1]) Verfahren ausgeführt.

Der N-Gehalt des Urins wurde nach Khieldahl bestimmt.

---

1) „Nahrungs- und Genussmittel“.
2) Voit. „Ueber den Einfluss des Salz etc.“ S. 42. Anm.

II. Der Koth.

Der Koth wurde auf dem Wasserbade eingedampft, dann bei 110° getrocknet, pulverisirt und die NaCl-Analyse nach der oben für die festen Nahrungsmittel angegebenen Methode ausgeführt.

Durch Unachtsamkeit der Patienten oder Wärter ging einige Mal ein Stuhlgang verloren. Dies findet sich bei den einzelnen Tabellen stets genau angemerkt, sowie auch die Art, auf welche die Mittelwerthe für die einzelnen Tage berechnet wurden.

Die N-Bestimmung im Koth wurde nach Khieldahl ausgeführt.

III. Erbrochenes und Magenausspülung.

Erbrochenes und Magenausspülung war bei dem V. Versuch täglich zu analysiren. Die Ausspülung nahm ich allabendlich selbst vor. Zum Schluss wurde aspirirt. Die ganze, mit etwaigem Erbrochenen vereinigte Ausspülungsflüssigkeit blieb in einem grossen Thongefäss bis zum nächsten Morgen stehen. Es hatten sich dann meist die festen Bestandtheile am Boden abgesetzt, und man konnte die darüber stehende Flüssigkeit klar abgiessen. Andernfalls wurde durch ein Faltenfilter filtrirt. Auf diese Weise erhielt man mehrere Liter Flüssigkeit, die abgemessen wurden. 50—100 ccm derselben wurden dann in Platinschalen eingedampft und verascht. Auch wurde der, äusserst geringe N-Gehalt bestimmt.

Der im Thongefäss zurückgebliebene dickbreiige Rest wurde in einer Porzellanschaale zum Trocknen eingedampft und nach dem für die festen Nahrungsmittel angegebenen Verfahren auf NaCl und N analysirt. Die aus der Flüssigkeit und für den Rest erhaltenen Werthe addirt, stellten den Cl- bezw. N-Bestandtheil der erbrochenen, d. h. nicht resorbirten Nahrung dar.

Thesen.

I.

Die Annäherung der Geisteswissenschaften an die naturwissenschaftlichen Disciplinen, welche im Interesse einheitlichen Zusammenarbeitens der Wissenschaften, sogar speciell für die Medicin zu wünschen ist, hat nicht in Analogien und oberflächlichen Vergleichungspunkten, sondern in der Bearbeitung der Grundbegriffe zu erfolgen.

II.

Es ist bisher nicht gelungen den Infectionsmodus der Cholera asiatica, wie er beim Menschen stattfindet, im Thierversuch getreu nachzuahmen.

III.

Die Retention der Chloride im Fieber ist nicht eine Function des erhöhten Eiweissumsatzes, sondern bedingt durch die verminderte Wasserausscheidung im Fieber.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Rudolf Laudenheimer, evangelischer Confession, wurde am 14. März 1870 als Sohn des Rechtsanwalts Jakob Laudenheimer, zu Darmstadt geboren. Er besuchte das Darmstädter Ludwig-Georgs-Gymnasium, das er Ostern 1888 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Vom 1. April bis 1. Oktober desselben Jahres diente er als Einjährig-Freiwilliger im 1. grossherzogl. hessischen Infanterie-(Leibgarde)-Regiment No. 119.

Im Wintersemester 1888/89 bezog er die Universität München und verblieb daselbst bis zu seiner im Juli 1890 abgelegten ärztlichen Vorprüfung. Seit Wintersemester 1890/91 studirt er in Berlin, wo er im Juli 1892 das Examen rigorosum bestand.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Curse folgender Docenten:

In München: v. Baeyer, Hertwig, v. Kupffer, Pauly, Radlkofer, Rüdinger, v. Voit.

In Berlin: v. Bergmann, Fasbender, B. Fränkel, Gad, Goldscheider, Günther, Gusserow, Hirschberg, Klemperer, Leyden, L. Lewin, Mendel, Olshausen, Silex, Winter.

Seinen verehrten Lehrern spricht der Verfasser hiermit seinen herzlichen Dank aus.